BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

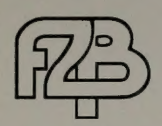
Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 87	p. 1-192	18 nov 1999

Programa de Apoio a Publicações Científicas









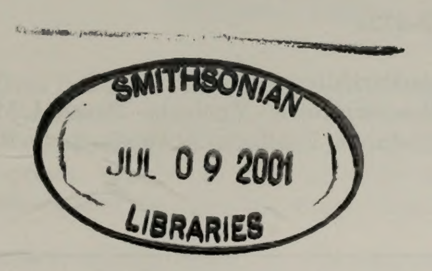
MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL
CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia



Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 87	p. 1-192	18 nov 1999

A revista IHERINGIA, Sér. Zool. é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em novembro de 1999.

Tiragem 600 exemplares.

Endereço para permutas, doações e correspondência: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Editoração, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (51) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados em Iheringia Sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Entomological Abstracts, National Inquiry Services Centre, The Zoological Record, Wild Life Review Abstract.

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT CNPq FINEP

ON *ZELUS LEUCOGRAMMUS* (HETEROPTERA, REDUVIIDAE, HARPACTORINAE): EGGS AND NYMPHS

María del Carmen Coscarón[1]
Gabriela Gorritti[1,2]

ABSTRACT

Adult specimens, eggs and instar IV of *Zelus leucogrammus* (Perty) are described. Male and female terminalia are illustrated. New records from Argentina are also given.

KEYWORDS. Description, eggs, instar IV, adult, *Zelus leucogrammus*.

INTRODUCTION

The genus *Zelus* Fabricius, 1834 belongs to the Harpactorinae and it is widely distributed in the American continent, from Canada to Argentina. According to WYGODZINSKY (1949), the genus includes 66 species. In the revision made by HART (1972) he recognized 68 species. MALDONADO CAPRILES (1990) listed a total of 60 species. Species of this genus are insect predators and usually they are found in low trees, grass and crops.

The genus *Zelus* is characterized by the following characters: rostral segment 2: 1.3- 2.2 mm length of segment 1 and 3 about ½ length of 1 and 3 long and slender, 2 and 4 short and slender; pro- and metafemora long and slender, subequal in length and diameter; abdomen unflated, not depressed; pygophore with parameres and undivided medial process; dorsal phallothecal sclerite primitively semicylindrical, struts with recurved fusion, pedicel short (HART, 1972).

1. Departamento Científico de Entomología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. (coscaron@museo.fcnym.unlp.edu)
2. Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires (CIC).

Zelus leucogrammus was described by PERTY (1834) in the genus *Reduvius* Perty; STAL (1872) transferred it to *Zelus (Diplodus)*. WYGODZINSKY (1949) does not recognized the subgenus. The species has a Neotropical distribution up to Brazil, including Bolivia, Paraguay, Argentina and Uruguay. The identification of this species is based mainly on size of body, color of head, thorax and abdomen, male genitalia and geographic distribution. It became evident that color and pattern, two characteristics used by a number of authors in delimiting species, were highly variable, both within and among most populations (HART, 1972).

The purpose is to describe the eggs and instar IV of *Zelus leucogrammus;* in the adult, the varibility of the color pattern, the female genitalia characters up to now not taken into account.

MATERIAL AND METHODS

Samples of eggs, nymph and adults collected in the field were deposited in the Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN), Museo de Ciencias Naturales de La Plata (MLP), Argentina and Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brazil.

Terminology used for general morphology and male genitalia followed HART (1972), and for female genitalia COSCARÓN (1994). The measurements and ratios are given in millimetres, according to COSCARÓN (1986). Nymphs were described according to SWADENER & YONKE (1973). Scanning electron micrographs of eggs and nymph were made from specimens mounted on stubs, sputter-coated with a gold palladium alloy and studied with a JEOL T-100 SEM. Geographic distribution was based in specimens examined and bibliography (HART, 1972; MALDONADO CAPRILES, 1990; WYGODZINSKY, 1949).

Zelus leucogrammus (Perty)

(Figs. 1-23)

Reduvius leucogrammus PERTY, 1834: 174. The type material for this species was destroyed during the World War II (HART, 1972).

Zelus (Diplodus) leucogrammus; STAL, 1872: 90.

Zelus leucogrammus; WYGODZINSKY, 1949: 49; HART, 1972: 236-242, pls 20, 21, figs. a-b; MALDONADO CAPRILES, 1990: 328.

Material examined. ARGENTINA. **Catamarca**, 1♀, El Rodeo, 3.III.62, Torres Ferreyra col. (MLP); **Corrientes**, 2♀, 1♂, El Dorado, Maldonado col. (MLP); **Entre Ríos**, 1♀, 1♂, Paraná (MLP); **Misiones**, 1♀, 2♂, Venturi col. (MACN); **Salta**, 1♀, Abra Santa Laura, Biraben col. (MACN); 1♀, Valle Viejo (MLP).

Distribution (fig. 1). Argentina (Corrientes, Misiones, Santa Fe, and the new records Catamarca, Entre Ríos and Salta), Brazil, Bolivia, Paraguay, and Uruguay.

Male (fig. 2). Total length 17.92-18.0. Head (figs. 3-5) pilose, light brown with variable dark brown areas on anteocular and postocular region, in the base of antennae, between ocelli or at the base of neck. Length of the head 2.94-3.09. Prominent eyes, in lateral view not exceeding the superior margin of head. Eyes width 0.72. Interocular space 0.75-0.81. Rostral segment 1 pale brown to brown and pilose, segments 2 and 3 brownish black to black. Antennae: uniformily pilose, showing brown hairs. Rostral length 3.25-4.0. Antennal segment 1 and 2 dark brown, segments 3 and 4 light brown.

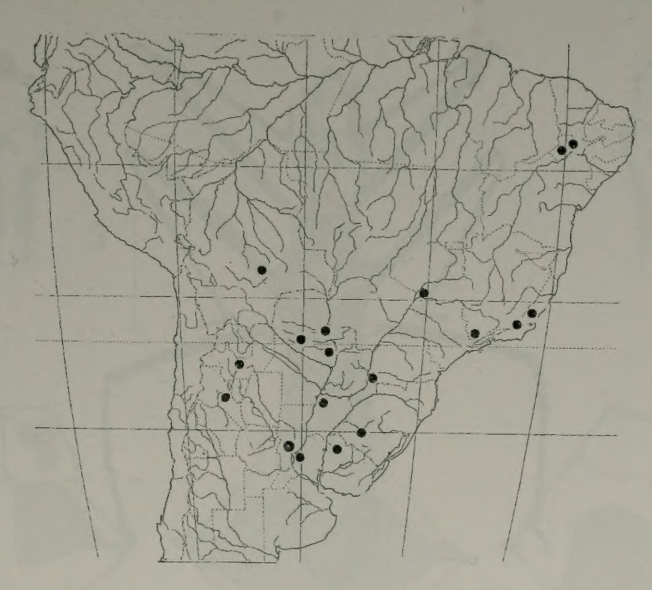


Fig. 1. Geographical distribution of *Zelus leucogrammus* (Perty).

Pronotum (figs. 6-8) pale brown to dark brown or with dark brown spots variable in size. Collar, medial sulci and lateral edges of pronotum covered with white exudation. Tubercles of the collar rounded and brownish black. Anterior pronotal lobe completely dark brown or brown with two dark brown spots. Posterior pronotal lobe medially excavate, with two dark brown spines on humeral angles (figs. 6-8). Dark brown hairs covering pronotum. Scutellum generally pale brown, in some specimens dark brown, apex angulated to subangulated.

Legs dark brown and pilose, coxa and trochanter light brown to brownish black. Femora and tibiae brown to dark brown. Tarsi brownish black.

Hemelytra (figs. 9-11) with clavus and corion dark brown or corion with light brown area. Longitudinal veins dark brown. Membrane dark brown and pilose. Abdomen ventrally pilose, light brown or brownish with black irregular spots between segments. Some specimens with wax spots near lateral margins of abdominal segments 2-7. Dorsal surface of abdomen darker than ventral. Urosternites covered with white exudation. Connexival margins with black lines at intersegmental zones.

Male terminalia (figs. 12-15) medial process of pygophore (fig. 12) cylindrical in shape. Parameres (fig. 15) curved with scarse long hairs on apex. Phallus (figs. 13,14).

Female. Total length 19.4-20.48. Length of the head 3.0-3.84. Rostral length 3.5-4.0. Connexival margin more conspicuous than in male.

Female terminalia (figs. 16-18) gonocoxites and gonapophysis VIII (fig. 16) pilose and light brown in color. Gonocoxites IX (fig. 17) with scarse brown hairs on apex. Tergites IX and X (fig. 18) subquadrangular.

Discussion. According to HART (1972) he considers variability only in size and color of the pronotal lobes, after our study we noticed that there are other characters

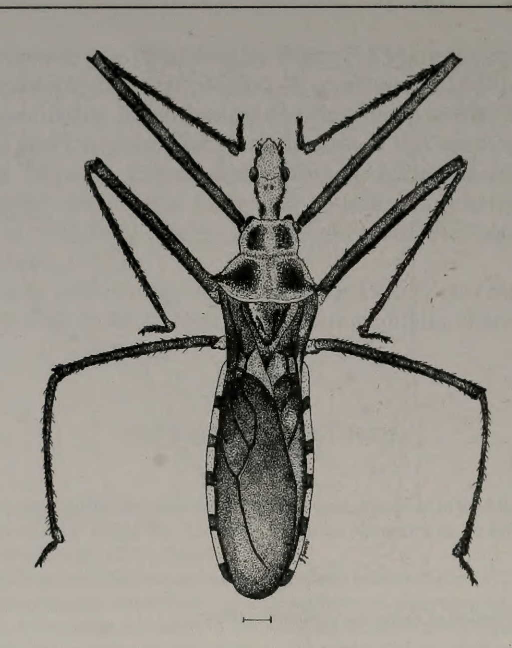


Fig. 2. *Zelus leucogrammus* (Perty): male. Scale line: 1 mm.

which offer a great variability as coloration of head (figs. 3-5) and hemelytra (figs. 9-11), characters very important to take into account in order to avoid an erroneous determination. Also the female terminalia, not described up to now, helps to determine this taxa.

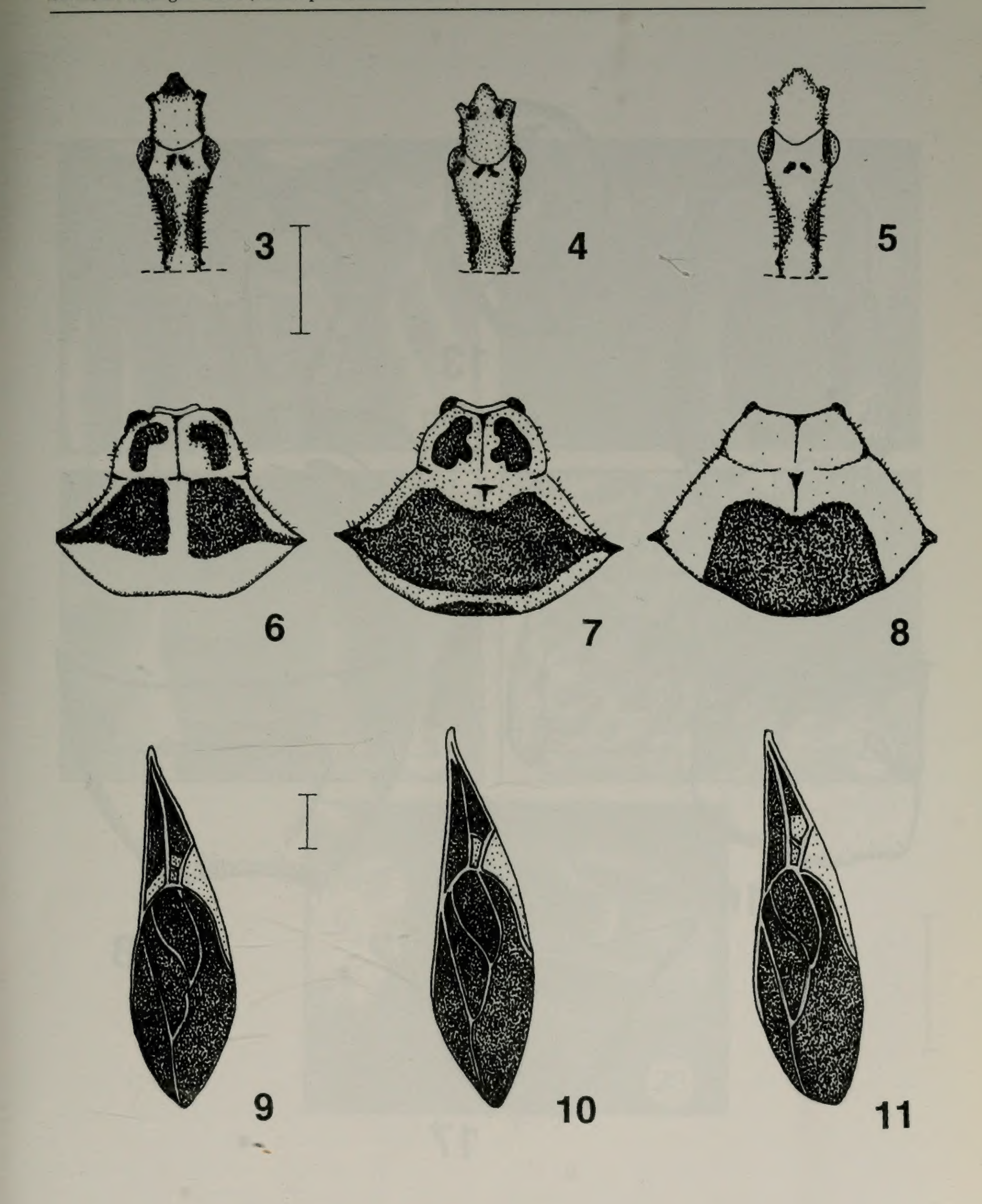
Description of eggs (figs. 19-22). Deposited ova consist in a compact group containing 38 eggs arranged together on the surface of a leave. Dark brown substance (fig. 20, a) is visible in the periphery of the mass sorrounding it. Length of eggs 2.34-2.46, diameter of the operculum 0.4- 0.46. The eggs (figs. 19-22) are dark brown and cylindrical, constricted near the apex. Operculum (fig. 22, b) with reticulated surface. The differenciated portion (figs. 22, c) surrounding the operculum is pale and the ultrastructure is similar to that of the operculum.

Fourth instar (fig. 23). Total length 15.1. Body not elongated, light brown and pilose. Head (fig. 23) pyriform, homogeneous light brown and pilose. Length of head 0.81, width of head 0.25. Prominent eyes (fig. 23), width of eyes 0.19, interocular space 0.7. Postocular region not rounded. Rostral segment 1 and 3 showing light brown color, segment 2 dark brown. Rostral segment 1 pilose, with brown hair. Rostral length 3.2, ratio of length of segments ca. 1: 0.7: 1: 0.7. Antennal length 10.3, ratio of length of segments ca. 1: 2.2: 1.4: 4.1. Segments 3 and 4 lighter than segments 1 and 2.

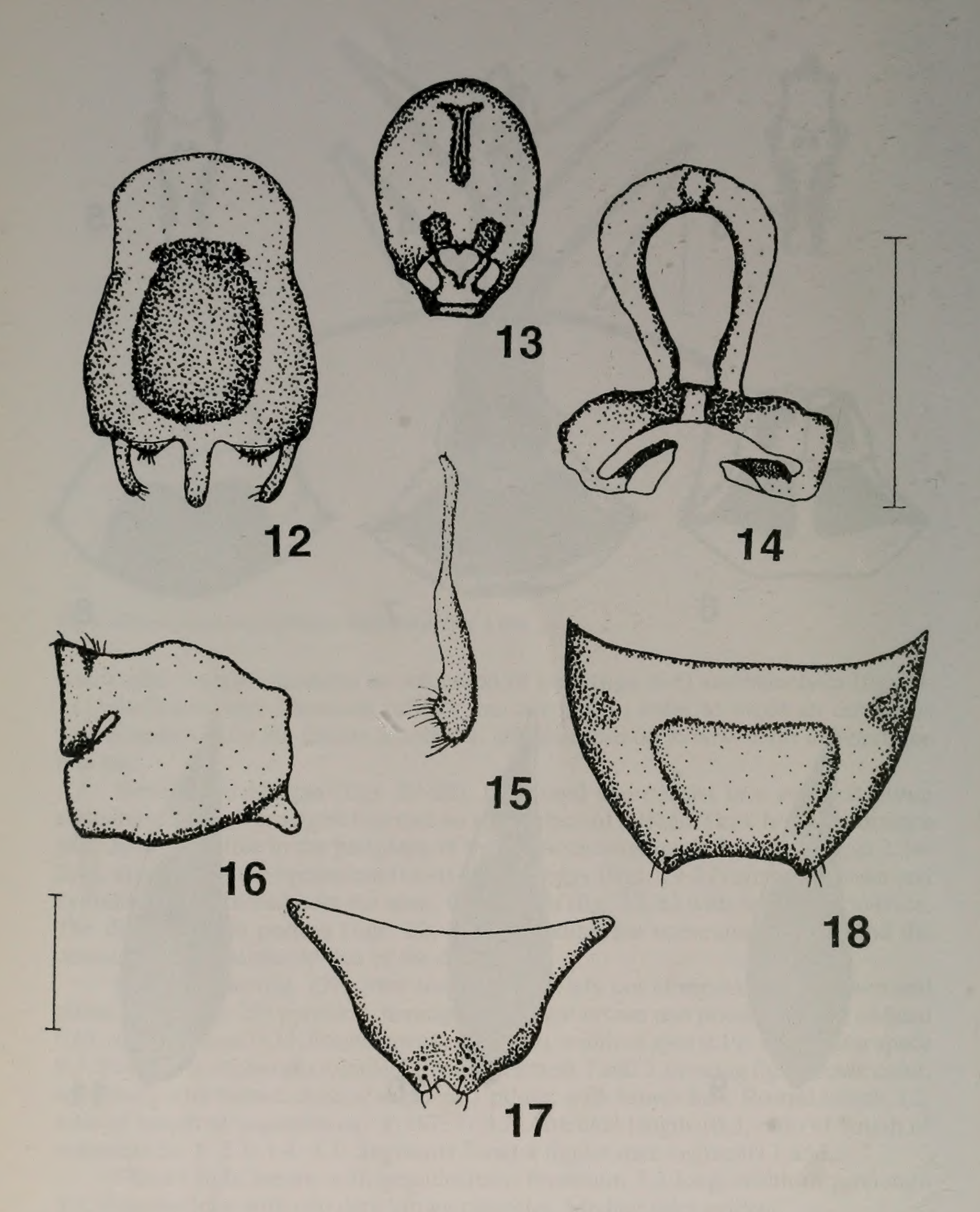
Thorax light brown with granulosities. Pronotum 3.2 long, width of pronotum 3.2. Anterior lobe with two dark brown tubercles. Median sulci evident.

Legs dark brown and pilose. Tibia more densily pilose than femora. Tarsal claws as dark as of leg.

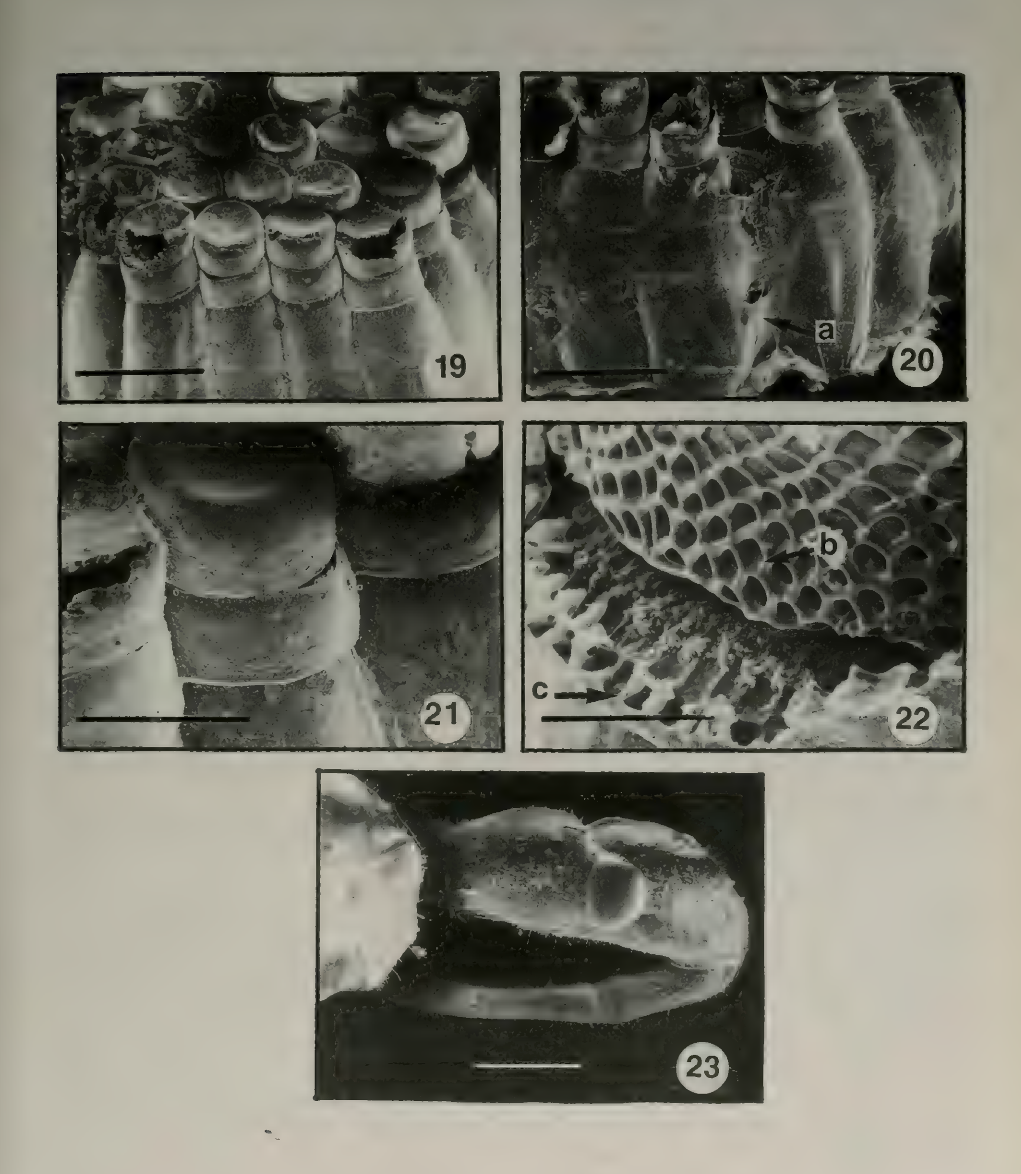
Macropterous, hemelytra with clavus and corion completely dark brown or corion



Figs. 3-11. *Zelus leucogrammus* (Perty): 3-5, head pattern; 6-8, pronotum pattern; 9-11, hemelytra pattern. Scale line: 1,2 mm, figs. 3-8; scale line: 0,6 mm, figs. 9-11.



Figs. 12-18. *Zelus leucogrammus* (Perty): 12, pygophore, dorsal view; 13, 14, phallus; 15, parameres; 16, gonocoxites and gonapophysis VIII; 17, gonocoxites IX; 18, tergites IX and X. Scale line: 2,5 mm, figs. 16-18. Scale line: 5,0 mm, figs. 12-15.



Figs. 19-23. *Zelus leucogrammus* (Perty). Eggs: 19, general aspect; 20, substance surrounding the ova (a); 21, collar; 22, reticulated surface of operculum(b); ultrastructure of collar (c). 23, Instar IV: head, lateral view. Scale line: 35 µm, figs. 19, 20, 23; 200 µm, figs. 21, 22.

with light brown area. Longitudinal veins dark brown. Membrane dark brown and pilose.

Abdomen rounded, light brown. Abdominal length 7.04, abdominal width 3.84. Scent glands opening visible in segments 3-5. Five dark brown papilae present in abdominal margin. Ventral surface of the abdomen more pilose than dorsal surface.

Material examined. ARGENTINA. **Corrientes**, 1 nymph, Coronado, Biraben col. (MACN); **Santa Fe**, 2 nymphs, San Jorge, Caligaris col. (MLP). BRAZIL. **Minas Gerais**, 2 nymphs, Paro col. (UFU).

Acknowledgments. To Dr J. C. Giacchi for reading the manuscript and to the anonymous reviewer who improved the text. This work was supported by Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) and Universidad Nacional de La Plata, Argentina. To the Electonic Microscope Service and to the Comisión de Investigaciones Científicas (CIC).

REFERENCES

COSCARÓN, M. C. 1986. Revisión del género *Eidmannia* Taeuber, 1934 (Heteroptera, Reduviidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **30**(2): 311-322.

___. 1994. The female terminalia in the genus *Rasahus* Amyot & Serville (Heteroptera, Reduviidae, Peiratinae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **38**(1): 63-77.

HART, E. R. 1972. **A systematic revision of the genus *Zelus* Fabricius (Hemiptera: Reduviidae).** Texas, A. & M. University. 595 p.

MALDONADO CAPRILES, J. 1990. Systematic catalogue of the Reduviidae of the World. **Caribb. J. Sci.**, Porto Rico, Spec. ed., p. 1-694.

PERTY, M. 1834. **Delectus animalium articulatorum; quae in itiniere per Brasiliam annis 1817-1820, jusso et auspiccis Maximiliani Josephi Bavariae regis augustissime peracto, collegerunt Dr. J. B. Spix et Dr. C. F. Ph. De Martius**. Monachii. p. 125-224.

STAL, C. 1872. Enumeratio Reduviinorum Americae. In Enumeratio Hemipterorum. **K. Svenska Vetensks Akad. Handl.**, Stockholm, **10**: 66-128.

SWADENER, S. O. & YONKE, T. R. 1973. Inmature stages and biology of *Zelus socius* (Hemiptera: Reduviidae). **Can. Ent.**, Ottawa, **105**: 231-238.

WYGODZINSKY, P. 1949. Elenco sistemático de los Reduviiformes americanos. **Inst. Med. Reg. Tucumán**, Monografía, Tucumán, **1**: 1-102.

Recebido em 11.05.1998; aceito em 12.04.1999.

ADDITIONS TO THE NEOTROPICAL EPYRINAE (HYMENOPTERA, BETHYLIDAE), WITH DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF *LEPIDOSTERNOPSIS* FROM BRAZIL

Celso Oliveira Azevedo[1]

ABSTRACT

Lepidosternopsis sulcata sp. n., from northern Brazil is described and illustrated. Additional specimens of *Alongatepyris platunissimus* Azevedo, 1992, *Aspidepyris austrinus* Evans, 1977, *Cephalonomia hyalinipennis* Ashmead, 1893, *C. tarsalis* (Ashmead, 1893), *Plastanoxus laevis* (Ashmead, 1893), *P. westwoodi* (Kieffer, 1914) and *Rhabdepyris viridissimus* (Kieffer, 1911) are examined, and the species variation analyzed and new distribution data added. Male genitalia of *A. austrinus*, *Plastanoxus laevis*, *P. westwoodi* and *Rhabdepyris viridissimus* are first described. *Nothepyris* Evans, 1973, type species *N. brasiliensis* Evans, 1973, is proposed as junior synonym of *Lepidosternopsis* Ogloblin, 1953. *Epyris surinamensis* Evans, 1969 is transferred to *Rhabdepyris* Kieffer, 1904.

KEYWORDS. Bethylidae, Hymenoptera, *Lepidosternopsis*, Neotropical, Systematic.

INTRODUCTION

Epyrinae is the richest subfamily of Bethylidae in species and genera as listed in EVANS (1964) for the Americas, and in GORDH & MOCZAR (1990) for the world. Epyrinae contains several generalized genera as *Epyris* Westwood, 1832 and *Rhabdepyris* Kieffer, 1904 as well as some of the most specialized of Bethylidae as *Cephalonomia* Westwood, 1833 and Scleroderma Latreille, 1809 (EVANS, 1964). AZEVEDO (1991, 1992a, 1992a, b, c, 1993, 1994, 1996) have included some new taxa of Neotropical Epyrinae. In the present study, new combinations, new species, additional notes on species variations and distribution data of some Epyrinae are added.

The material examined was provided by the following institutions: AMNH, American Museum of Natural History, USA (J. M. Carpenter & E. Quinter); CNCI, Canadian National Collection of Insects, Canada (J. T. Huber); DCBU, Universidade Federal de

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Biologia, Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, CEP 29040-090, Vitória, ES, Brazil. (e-mail: cazevedo@npd.ufes.br)

São Carlos, Brazil (A. M. Penteado-Dias); DZPR, Universidade Federal do Paraná, Brazil (K. Zanol); INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brazil (C. Magalhães); MPEG, Museu Paraense Emílio Goeldi, Brazil (A. Harada); UFES, Universidade Federal do Espírito Santo, Brazil (author).

Main measurements used in this study are as follow: DAO, diameter of anterior ocellus; HE, height of eye; LFW, length of forewing; LH, length of head; OOL, ocello-ocular line; VOL, vertex-ocular line; WF, width of frons; WH, width of head; WOT, width of the ocellar triangle, including the ocelli. The nomenclature of integument follows HARRIS (1979). Terminology generally follows EVANS (1964).

Lepidosternopsis Ogloblin, 1953

Lepidosternopsis OGLOBLIN, 1953:101-106; EVANS, 1964:172-173; GORDH & MOCZAR, 1990:132; TERAYAMA, 1995:69-71.

Nothepyris EVANS, 1973:203-204; GORDH & MOCZAR, 1990:135; AZEVEDO, 1992c:562-563; TERAYAMA, 1995:69-71. **Syn. n.**

Lepidosternopsis was first described based on several apterous females of *L. kuscheliana* Ogloblin, 1953, type species, from Masatierra Island (Chile), which were reared as ectoparasitoid of the larvae of Coleoptera, Curculionidae *Strongylopterus* Schönherr, 1837 (OGLOBLIN, 1953). EVANS (1964) described two species from Australia based on micropterous females. The genus was known up to now only by non-macropterous female and is easily recognized by the strongly emarginate gastral sternites.

EVANS (1973) proposed the peculiar genus *Nothepyris* based on the analysis of 11 macropterous females from Santa Catarina, Brazil, which is promptly recognized by the thick head and weakly emarginate gastral sternites. TERAYAMA (1995) presented a cladogram for 9 genera of Sclerodermini based on the analysis of 27 morphological characters, pointing out 12 different character status between *Lepidosternopsis* and *Nothepyris*. The latter genus was considered as the most generalized genus of the tribe and the former one of the most derived.

Now, I was able to find the first species of *Lepidosternopsis* with macropterous female (two specimens) from Pará, Brazil. The comparison of females of *L. sulcata* sp. n., described below, and *Nothepyris brasiliensis* Evans, 1973 showed that macropterous species of both genera are very similar to each other, with difference in only one character of those 27 analyzed by TERAYAMA (1995). This difference between them is how much the posterior margin of the gastral sternites is emarginate. So, I regarded *Nothepyris* as junior synonym of *Lepidosternopsis*, and those three species of *Lepidosternopsis*, the apterous *L. kuscheliana*, and micropterous *L. darlingtoni* Evans, 1964 and *L. niveipennis* Evans, 1964 could be considered as the most derived group if the Terayama matrix were used.

Lepidosternopsis sulcata sp. n.
(Figs. 1-7)

Description, female holotype: length 3mm; LFW 1.75mm.

Color: head dark castaneous, lighter below, mesosoma black, with prothorax and

scutellum dark castaneous; gaster from black basally to dark castaneous apically; antenna, mandible, legs and palpi castaneous; wings hyaline, very weak bifaceate, veins castaneous.

Head (figs. 1, 2): mandible with two apical sharpened teeth, the lower larger (fig. 3). Clypeus with invaginated median lobe, median carina slightly high and concave in profile. First four antennal segments in a ratio of 8:3:2:2, segment XI 1.1 times as long as thick; antennal sockets closed each other, separated by 1.0 time their diameters. Eye with sparse hairs. Frons weakly coriarious, with small punctures, very sparse, separated by 3-5 times their diameters, with a shallow median long groove between the antennal sockets. LH 1.13 x WH; WF 0.5 x WH; WF 0.91 x HE; OOL 0.98 x WOT; DAO 0.38 x WOT; posterior ocelli distant from the vertex 2.1 x DAO. Vertex slightly convex with corner somewhat angled; VOL 0.73 x HE. Head globoid, not flattened, its thickness 0,69 x LH.

Mesosoma (fig. 1): thorax more coriarious than frons. Pronotal disc 1.7 times longer than mesoscutum; notaulus distinct and complete, slightly wider and convergent behind; parapsidal furrows thin, absent anteriorly; scutellar groove relatively wide, arched, not dilated at the ends. Propodeal disc 1.14 times as long as wide, reticulate and with weak transversal striae anteriorly and coriarious behind, with a median carina distinct and complete and with a pair of discal carinae, very far from the median one, occupying the anterior half of the disc, lateral and posterior carinae well impressed, with a pair of sublateral carinae occupying the posterior half of the disc; declivity coriarious with thick median carina bifurcated below; lateral sides of propodeum very weak reticulate anteriorly and coriarious behind. Mesopleuron with a very large shallow foveae, occupying nearly all surface, opened behind, with a small rounded pit above (fig. 4). Forewing with three closed cells (fig. 5).

Gaster (figs. 6, 7): weakly coriarious, tergite I and posterior ring of the others polish; posterior margins of the tergites III-V weakly emarginate preceded by a very shallow groove (fig. 6); posterior margins of sternites IV-VI strongly biemarginate, forming a quadrate median lobe and a pair of rounded lateral lobes (fig. 7). Valvae hairy behind, sting well developed.

Remarks: *L. sulcata* differs from those from Chile and Australia by having wings fully developed, presence of notaulus, parapsidal furrows, scutellar groove and carinate propodeum. *L. sulcata* and *L. brasiliensis* are both macropterous. The former species has gastral sternites strongly emarginate, as the Chilean and Australian ones, while the latter is the only species with gastral sternites weakly emarginate.

Material examined. Holotype ♀, Paratype ♀, BRAZIL. **Pará**: Tucuruí (Rio Tocantins, base 4), 27.X-9.IX.1985, interception trap, N. Degalier col. (MPEG).

Lepidosternopsis brasiliensis (Evans, 1973) comb. n.

Nothepyris brasiliensis Evans, 1973:203-204, figs. 5, 8-9, 11; Gordh & Moczar, 1990:135; Azevedo, 1992c:562-563.

I have reanalyzed the same specimens of *Nothepyris brasiliensis* Evans, 1973 studied by Azevedo (1992c) and now I transfer to *Lepidosternopsis* based on the formerly discussion.

Material examined. BRAZIL. **São Paulo**: São Carlos (Canchim Farm, forest or savannah), 5♀ (DCBU).

Alongatepyris platunissimus Azevedo, 1992

This species was known only from the holotype of São Carlos, São Paulo, Brazil and now it is recorded for the first time to Paraná, Brazil. In this specimen, LH 1.09 x WH; WF 0.56 x WH; WF 1.12 x HE; WOT 1.67 x WOT; frontal carina lower; vertex with a median callus and corners more angled; line of small foveae of posterior margin of the pronotal disc slightly angled forward medially and the parapsidal furrows are more developed forward, absent only in the anterior fifth.

Material examined. BRAZIL. **Paraná**: Jundiaí do Sul (Monte Verde Farm), 22.IX.1986, 1♀, Malaise trap, Profaupar survey (DZPR).

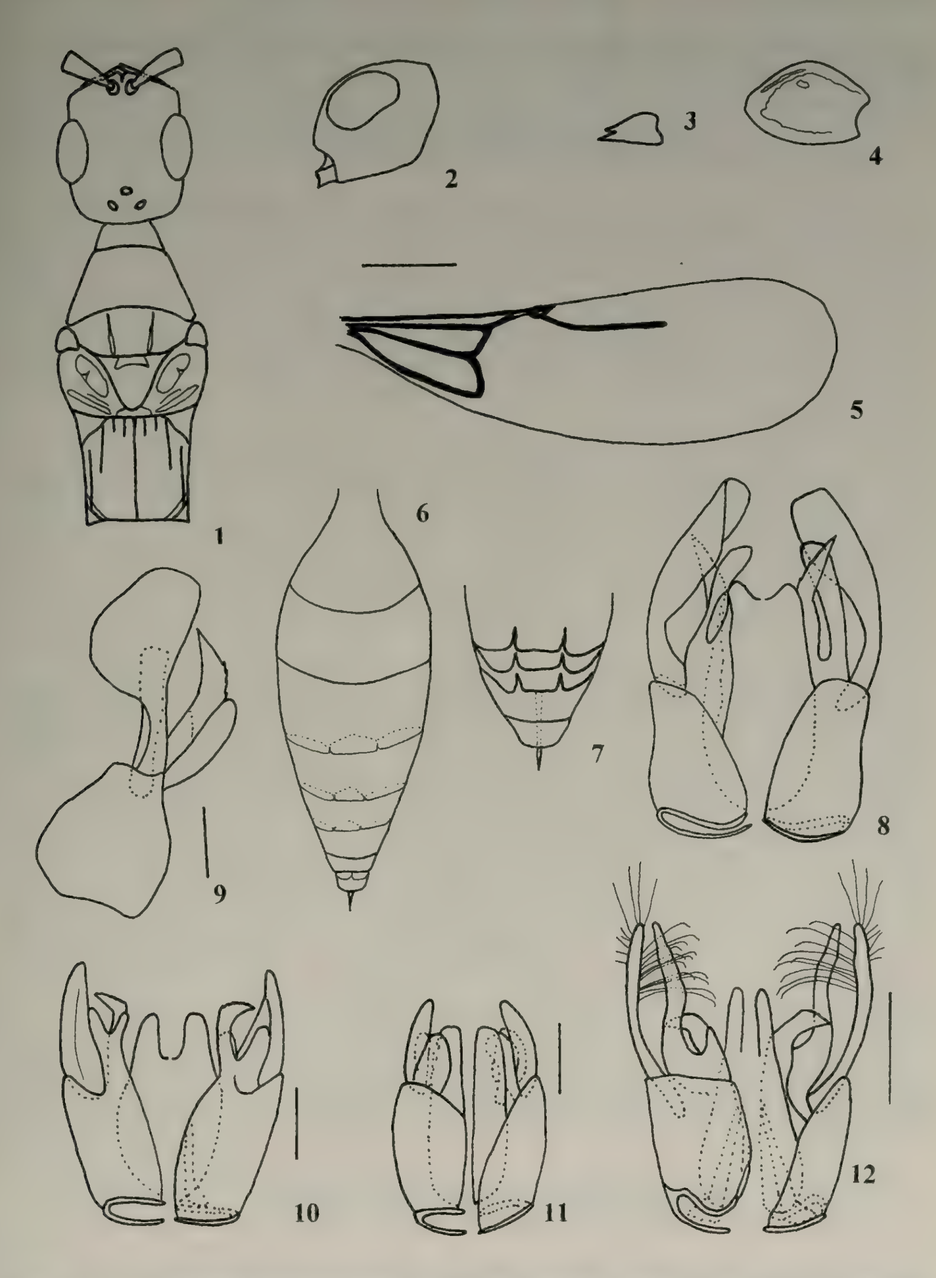
Aspidepyris austrinus Evans, 1967
(Figs. 8-9)

Aspidepyris Evans, 1964 is restricted to America ranging from Honduras to Brazil. Up the present study only 4 specimens had been found, one of *A. foveolatus* Evans, 1964 (Honduras) and three of *A. austrinus* Evans, 1967 (Brazil, Mato Grosso and Bolivia). It is promptly recognized from the other genera of the tribe Epyrini by having the pronotal disc wider anteriorly than posteriorly, what is unique in Bethylidae. *A. austrinus* is known only from the male and is from central region of South America, now it is recorded for the first time to Panama and Brazilian states of Amazonas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo and Paraná. In this series WH 0.91-1.16 x LH; WF 0.52-0.69 x WH; WF 1.03-1.38 x HE; OOL 1.9-1.07 x WOT; first four antennal segments in ratio of about 10:6:5:8; posterior fovea of mesopleuron can be larger than the anterior; propodeal disc 1.33 times as wide than long. Genitalia (figs. 8, 9): paramere extremely thin basally, apex rounded apical half wide dorsal margin slightly straight and ventral margin strongly concave; volsella with digitus with minute teeth at upper margin; cuspis laminar, with sides parallel, long, slightly shorter than paramere, apex rounded and arched inward; aedeagus very short, shorter than digitus, wider below the apex, inner margin slightly concave apically and straight basally, outer margin convex apically and concave below.

Material examined. PANAMA. Darien (along road in vicinity of El Real de Santa Maria), 1♂, V.1977, J. Bird col. (AMNH). ECUADOR. **Napo**: Limoncocha (250m), 3♂, 15-28.VI.1976, S. & J. Peck col. (CNCI, UFES). BRAZIL. **Amazonas**: Manaus (Reserve 1112 or 1113), 3♂, 26.II-1.X.1986, B. Klein col. (INPA), (Reserve Ducke or Campina), 3♂, 8.IV-17.VIII.1992, glue trap, Vidal & Vidal col. (INPA); **Espírito Santo**: Santa Teresa, 1♂, 13.I.1970, C. T. & C. Elias col. (DZPR), Cariacica (Biological Reserve of Duas Bocas), 19♂, 22.X.1996-1.VIII.1997, sweeping, C. O. Azevedo, E. H. Freitas & H. S. Sá col. (UFES), Guarapari, 1♂, IX.1960, M. Alvarenga col. (DZPR); **Rio de Janeiro**: Paineiras, 1♂, VIII.1961, M. Alvarenga col. (DZPR); **São Paulo**: São Carlos (Canchim Farm, forest), 1♂ (DCBU); **Paraná**: Foz de Iguaçu, 1♂, 7.XII.1966, Exp. Dept. Zoo col. (DZPR).

Cephalonomia hyalinipennis Ashmead, 1893

This species is widespread in the Americas and Europe, and now it is recorded for the first time to Brazil. In this series, body black with legs castaneous; length of body 1.37-1.65mm; LFW 1.87-2.00mm; WH 0.79-0.80 x LH; WF 0.55-0.58 x WH; WF 1.09-1.17 x HE; OOL 1.82-2.0 x WOT; propodeum disc 1.08-1.14 times as long as wide.



Figs. 1-12. 1-7: *Lepidosternopsis sulcata* sp.n. 1, head and mesosoma, dorsal; 2, head, lateral; 3, mandible, frontal; 4, mesopleuron, lateral; 5, forewing, dorsal; 6, gaster, dorsal; 7, gaster, ventral. 8-12. Male genitalia: 8-9. *Aspidepyris austrinus* 8, ventral, dorsal; 9, lateral; 10, *Plastanoxus laevis*; 11, *P. westwoodi*; 12, *Rhabdepyris viridissimus*. (Figs. 1-7, scale bar = 0.5mm; figs. 8-12, scale bars = 0.1mm).

Material examined. BRAZIL. **São Paulo**: São Carlos (Canchim Farm, forest), 2♀, 28.VIII.1988, Malaise trap, L. A. Joaquim col. (DCBU).

Cephalonomia tarsalis (Ashmead, 1893)

This is a cosmopolitan species which attacks a lot species of Coleoptera of stored grain (EVANS, 1964). The females are generally longer than males, in this series length 2.13-1.86mm; LFW 1mm; WH 1.0 x LH; WF 0.66-0.65 x WH; WF 0.66-0.64 x HE; OOL 1.38-1.7 x WOT; propodeum disc 1.05-1.22 times as long as wide; length of pronotal disc, mesoscutum and scutellum in ratio of about 8:4:4. The males have head strongly convergent behind. In this series length 1.5-1.75mm; LFW 1.0mm; WH 1.5-1.04 x LH; WF 1.44-1.53 x WH; WF 1.3-1.8 x HE; OOL 1.25-1.56 x WOT; propodeum disc 1.0 times as long as wide.

Material examined: BRAZIL. **São Paulo**: São Carlos (reared in laboratory on Tenebrionidae (Coleoptera) larvae), 2♀, 4♂, 1990 (DCBU).

Plastanoxus laevis (Ashmead, 1893)
(Fig. 10)

The species is widespread in the Americas, but in Brazil was known only from Santa Catarina. Now, it is recorded for the first time to São Paulo. The sexual dimorphism of this species is conspicuous in the head. In female, the vertex is straight with corners slightly angled, temple slightly parallel, eye placed forward and malar space and gena shortly projected forward. In males, the vertex is straight only medially with corners broadly rounded, temple diverging, eye placed medially at the sides and stout, head much developed behind the eye. In this series, male with WH 1.08-1.15 x LH; WF 0.64-0.66 x WH; WF 1.41-1.47 x HE; WOT 0.74-0.9 x OOL; VOL 0.34-0.43 x HE; and female with LH 1.0 x WH; WF 0.66 x WH; WF 1.39-1.44 x HE; WOT 0.65-0.7 x OOL; VOL 0.55-0.61 x HE. Male genitalia (fig. 10): paramere wide basally, narrowing gradually, apex angled; cuspis with small and rounded inner lobe, outer lobe laminar, wide and rounded; aedeagus stout wider medially, apex with a pair of rounded lobes.

Material examined. BRAZIL. **São Paulo**: Jaguariúna (Embrapa, on grass), 7♂, 2♀, 24-27.VIII.1992, sweeping, C. O. Azevedo col. (UFES); Ibitinga (rubber-tree crop), 1♂, 1♀ (in bad condition), 17.V-12.VII.1989, Möricke trap (UFES); **Santa Catarina**: Nova Teutônia (300-500m), 1♂, IX-X.1971, F. Plaumann col. (CNCI).

Plastanoxus westwoodi (Kieffer, 1914)
(Fig. 11)

The species is probably cosmopolite (EVANS, 1964) and now it is recorded for the first time to Brazil. The sexual dimorphism of this species follows the pattern of *P. laevis*. In this series, females have length 1.75-1.76mm; LH 1.31-1.34 x WH; WF 0.57 x WH;

WF 1.87 x HE; WOT 0.53-0.54 x OOL; VOL 0.77-0.8 x HE. Males have length 1.6mm; LH 1.1 x WH; WF 0.6 x WH; WF 2.07 x HE; WOT 0.85 x OOL; VOL 0.46 x HE. Male genitalia (fig. 11): paramere wide, slightly longer than wide; cuspis with inner lobe rounded and small, outer lobe very wide, with apex wide and truncate with rounded corners; aedeagus with a pair of apical lobe, with rounded apex, slightly higher than cuspis.

Material examined. BRAZIL. **Rio Grande do Sul**: 6♀, 1♂, stored grain (UFES).

Rhabdepyris viridissimus (Kieffer, 1911)

(Fig. 12)

This species is known to Mexico (Sinaloa, Vera Cruz, Tabasco) and Guatemala, and now is recorded for the first time to Belize. WH 1.11-1.14 x LH; WF 0.68 x WH; WF 1.36-1.46 x HE; OOL 1.0-1.16 x WOT. Male genitalia (fig. 12): paramere elongate, apex thin and rounded with ventral corner somewhat angulate, dorsal margin slightly concave and ventral margin straight, apical area of inner surface with many long setae directed inward; volsella with cuspis sinuous, very long and thin, as long as paramere; aedeagus bottle-shaped, apex with a small median invagination; apodema strongly angled outward basally.

The pubescence of the paramere of this species is very peculiar for the genus. The pattern of *Rhabdepyris* is paramere with hairs at margins and here the hairs are in the inner surface of paramere.

Material examined. BELIZE. Middlesex (125m), 8♂, 18.III-7.IV.1965, E. C. Welling col. (CNCI).

Rhabdepyris surinamensis (Evans, 1969) comb. n.

Epyris surinamensis Evans, 1969, figs. 131, 135-136; Gordh & Moczar, 1990.

This species was known only from the type series from Surinam and Bolivia. Now, it is recorded for the first time to Brazil (Mato Grosso and São Paulo). According Evans (1969), the similarity of sculpture of mesopleuron and scutellum of this species and them of the genus suggests *Rhabdepyris* was a result of convergence. However, the species resembles *Rhabdepyris* in the pattern of carinae of propodeum and it is better placed in *Rhabdepyris* than *Epyris*.

In this series, WH 0.93-0.98 x LH; WF 0.67-0.7 x WH; WF 1.64-1.75 x HE; OOL 2.17-2.32 x WOT; vertex slightly concave; propodeal disc 1.37-1.43 X as wide as long.

Material examined. BRAZIL. **Mato Grosso**: Rondonópolis (Indian Reserve of Tadarimana), 3♀, 28.VIII-4.IX.1990, M. T. Tavares col. (UFES); **São Paulo**: Ibitinga (rubber-tree crop), 27♀, 20.viii.1987-9.viii.1989 (UFES).

Acknowledgments. To E. R. Bortolini (UFES) and C. R. F. Brandão (MZSP) for the loan of camera lucida and to curators for the loan of the material here studied.

REFERENCES

AZEVEDO, C. O. 1991. Espécie nova e notas sobre *Bakeriella* Kieffer (Hymenoptera, Bethylidae) da região de São Carlos, SP. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **35**(3):535-538.

__ . 1992a. On *Rhabdepyris* Kieffer (Hymenoptera, Bethylidae) in the area of São Carlos: I. Subgenus *Rhabdepyris* (*Rhabdepyris*). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **36**(1):241-244.

__ . 1992b. Sobre os *Rhabdepyris* Kieffer (Hymenoptera, Bethylidae) coletados em Piçarras, SC, Brasil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **36**(2):251-254.

__ . 1992c. Sobre os Sclerodermini (Hymenoptera, Bethylidae, Epyrinae) da região de São Carlos, São Paulo, Brasil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **36**(3):561-567.

__ . 1993. On *Rhabdepyris* Kieffer (Hymenoptera, Bethylidae) in the area of São Carlos, State of São Paulo, Brazil: II. Subgenus *Trichotepyris*. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **37**(2):305-308.

__ . 1994. Descriptions of two new species and notes on *Bakeriella* Kieffer (Hymenoptera, Bethylidae) from Ecuador and Brazil. **Jour. Hym. Res.**, Washington, **3**(1):145-150.

__ . 1996. Descrição de uma espécie nova de *Calyozina* Enderlein (Hymenoptera, Bethylidae) do Brasil. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **13**(4):923-927.

EVANS, H. E. 1964. A Synopsis of the (Hymenoptera: Aculeata). **Bull. Mus. comp. Zool.**, Cambridge, Mass., **132**(1): 1-222.

__ . 1969. A revision of the genus *Epyris* in the Americas (Hymenoptera, Bethylidae). **Trans. Am. ent. Soc.**, Philadelphia, **95**(2):181-352.

__ . 1973. Further studies on South American Bethylidae (Hymenoptera). **Proc. ent. Soc. Wash.**, Washington **75**(2):194-204.

GORDH, G. & MOCZAR, L. 1990. A catalog of the world Bethylidae (Hymenoptera). **Mem. Am. ent. Inst.**, Gainesville, **46**:1-364.

HARRIS, R. A. 1979. A glossary of surface sculpturing. **Occas. Pap. Ent.**, Sacramento, **28**:1-31.

OGLOBLIN, A. 1953. Los insectos de las Islas Juan Fernandez. 14. Bethylidae y Dryinidae (Hymenoptera). **Revta chil. Ent.**, Santiago, **3**:101-115.

TERAYAMA, M. 1995. The phylogeny of the bethylid wasp tribe Sclerodermini (Hymenoptera, Bethylidae). **Proc. jap. Soc. Syst. Zool.**, Tokyo, **54**:65-73.

Recebido em 04.01.1999; aceito em 20.04.1999.

COMUNIDADES DE LOMBRICES (OLIGOCHAETA) EN DIFERENTES AMBIENTES DE LAS SIERRAS CHICAS, CÓRDOBA, ARGENTINA

Catalina C. de Mischis[1]

ABSTRACT

EARTHWORMS COMMUNITIES IN DIFFERENT ENVIRONMENTS OF THE SIERRAS CHICAS CÓRDOBA, ARGENTINA. The community structure of earthworms of the Sierras Chicas of the province of Cordoba, Argentina, is analized. Earthworms were collected by hand sorting method in 41 sites at different heights in both natural and disturbed environments. Seventeen species of earthworms were collected: three semiaquatic (Ocnerodrilidae), the South American species *Eukerria saltensis* (Beddard, 1895) being the most abundant, followed by *E. eiseniana* (Rosa, 1895) and *Belladrilus jimi* Righi, 1984. Fourteen species of the families Ocnerodrilidae, Acanthodrilidae, Megascolecidae, Glossoscolecidae and Lumbricidae were found. The most abundant were *Aporrectodea trapezoides* (Dugès, 1828), *Amynthas hawayanus* (Rosa, 1891) and *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) which together made up 43% of the total species collected. *Aporrectodea trapezoides* was found in 19 sites, *A. rosea* in 16 and *Amynthas hawayanus* in 13. One native species of genus *Belladrilus* was found, four endemic to South America, and twelve introduced species represent 70% of all the species found. The family Lumbricidae being present in both natural and disturbed environments.

KEYWORDS. Earthworms communities, Oligochaeta, environments, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las lombrices de tierra, probablemente sean los invertebrados que más influyen en la formación del suelo y del mantenimiento de su fertilidad. Aunque no son numéricamente dominantes, por su tamaño y por su hábito de cavado contribuyen a una mayor aireación, drenaje y mantenimiento de la estructura edáfica (LAVELLE **et al.**, 1981; LEE, 1985; FRAGOSO & LAVELLE , 1992).

1. Cátedra Diversidad Animal I. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC. Avda Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

En la Argentina se señalan los estudios realizados por LJUNGSTRÖM **et al.** (1972); Falco **et al.**, 1991 **apud** MOMO **et al.** (1993) y MOMO **et al.** (1993), quienes relacionaron las lombrices de tierra con los factores del suelo. Parte del conocimiento sobre las lombrices de tierra en la provincia de Córdoba, Argentina, se debe a WEYENBERGH (1879) quien describió cuatro especies las que fueron catalogadas como **species dubiae** (MICHAELSEN, 1900). LJUNGSTRÖM **et al.** (1975) registran seis especies; RIGHI (1984a, b) cuatro y MISCHIS (1996) señala 19 especies para toda la provincia. MISCHIS (1985), en Pampa de Achala, relaciona lombrices de tierra con cobertura vegetal; la distribución de lombrices siguiendo un gradiente altitudinal (MISCHIS **et al.**, 1997) y las relaciones con la vegetación y factores del suelo en la Reserva Hídrica Dique La Quebrada (MISCHIS, 1997).

El objetivo fue determinar la estructura y diversidad de las comunidades de lombrices de tierra en diferentes ambientes de un área montañosa de la provincia de Córdoba, Argentina.

MATERIAL Y METODOS

El área de estudio comprendió las Sierras Chicas que integran el cordón montañoso oriental de las Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina. Las Sierras Chicas forman un cordón homogéneo con una dirección aproximada de norte a sur y el Cerro Uritorco de 1950m es el punto de mayor altitud. Predominan en este sistema las rocas cristalofílicas y en la extremidad norte y sur aflora el granito.

El regimen pluviométrico corresponde al tipo monzónico, con seis meses de estación seca (Abril-Septiembre) y seis de estación húmeda (Octubre-Marzo). En el pié de monte las lluvias oscilan entre 800 y 900mm anuales y se concentran en los meses de verano (Diciembre-Marzo) (CAPITANELLI, 1979).

Semanalmente entre Septiembre 1996 y Abril 1997 se colectaron lombrices en 41 localidades a diferentes alturas y en ambientes tanto naturales como perturbados (tab. I). En cada localidad se realizaron 30 unidades de muestreos al azar; las colectas en el suelo se realizaron en forma manual (SATCHELL, 1969), con pala de jardín se cavó hasta 30 cm de profundidad; sobre el suelo en la hojarasca, bajo troncos, excrementos, piedras; además la búsqueda se efectuaron en los bordes de cursos de agua entre las raíces de la vegetación marginal y los granos de arena. Los individuos colectados fueron narcotizados, fijados con solución de formalina al 10%, conservados en alcohol etílico al 80% y depositados en la colección de la Cátedra Diversidad Animal I, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Para la determinación específica se emplearon descripciones, diagnosis y claves de MICHAELSEN (1900), REYNOLDS (1976), RIGHI (1979, 1984a, b) y MISCHIS (1991). Se calculó el Indice de Diversidad de Shannon-Weaver (BEGON **et al.**, 1988)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Sierras Chicas se encontraron 17 especies correspondientes a cinco familias: Ocnerodrilidae, *Belladrilus* sp., *B. jimi* Righi, 1984, *Eukerria eiseniana* (Rosa, 1895) y *E. saltensis* (Beddard, 1895), todas especies sudamericanas. Acanthodrilidae, *Microscolex dubius* (Fletcher, 1887) originaria del Sur de Sudamérica e Islas del Atlántico Sur. Megascolecidae, *Amynthas diffringens* (Baird, 1869); *A. hawayanus* (Rosa, 1891); *A. morrisi* (Beddard, 1892) y *Metaphire californica* (Kinberg, 1867), todas introducidas. Glossoscolecidae, *Glossodrilus parecis* Righi & Ayres, 1975, sudamericana. Lumbricidae, *Allolobophora georgii* Michaelsen, 1890; *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826); *A. trapezoides* (Dugès, 1828); *A. turgida* (Eisen, 1874); *Eisenia foetida* (Savigny, 1826); *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826) y *O. tyrtaeum* (Savigny, 1826), todas introducidas.

Tabla I. Características de los 41 sitios estudiados en las Sierras Chicas, Córdoba, Argentina.

DEPARTAMENTO SITIO DE MUESTREO	Nro de Sitio	AMBIENTE	COORDENADAS	ALTITUD msn/m
SANTA MARÍA				
San Agustín	1	Junto Arroyo (bajo sauces)	31°49'S 64°18'W	500
Falda del Carmen	4	Cultivo maíz	31°40'S 64°26'W	600
CALAMUCHITA				
Ramallo	2	Junto arroyo (bajo tala y moradillo)	32°03'S 64°28'W	700
Cumbres Chicas	3	Pastura natural	32°03'S 64°28'W	730
PUNILLA				
Villa Carlos Paz	5	Costa del Lago san Roque	31°24'S 64°31'W	630
S. Antonio Aredondo	6	Desagüe domiciliario	31°29'S 64°31'W	650
San Roque	9	Pastura natural	31°21'S 64°28'W	550
Monolito San Roque	10	Jardín vivienda	31°21'S 64°28'W	550
Cruce Ruta 20 y 38	11	Cultivo sorgo	31°23'S 64°30'W	650
Parque Síquiman	12	Bajo gramilla	31°21'S 64°29'W	650
Las Mojarras	13	Junto arroyo	31°21'S 64°28'W	650
Molinari (Ruta 38)	14	Cultivo sorgo	31°12'S 64°29'W	650
Casa Grande	15	Bosque acacias	31°10'S 64°29'W	700
Villa Pan de Azúcar	19	Huerta	31°13'S 64°28'W	950
Camino a La Falda	30	Potrero	31°05'S 64°30'W	1100
Reserva Los Terrones	35	Hojarasca (Junto arroyo)	30°48'S 64°31'W	1250
COLÓN				
La Calera	7	Costa Río Suquía	31°20'S 64°20'W	500
Dumesnil	8	Costa Río Suquía	31°21'S 64°22'W	500
El Cortijo (V. Allende)	16	Junto arroyo (bajo gramilla)	31°18'S 64°18'W	500
Posta de Farías	17	Pastura natural	31°18'S 64°18'W	600
Camino Pan de Azúcar	18	Bosque Serano (junto arroyo)	31°11'S 64°22'W	770
Río Ceballos	20	Cultivo de Sorgo	31°10'S 64°20'W	680
Salsipuedes	21	Huerta	31°09'S 64°19'W	650
El Manzano	22	Bajo moras	31°05'S 64°18'W	700
El Manzano	23	Bajo talas (borde acequia)	31°05'S 64°18'W	700
Camino Candonga	24	Borde arroyo	31°06'S 64°22'W	850
Camino Candonga	25	Pastura natural	31°06'S 64°22'W	850
Capilla Candonga	26	Pastura natural	31°06'S 64°22'W	850
Río Ceballos	27	Pastura natural	31°10'S 64°20'W	680
Villa Colanchanga	28	Bosque Serrano	31°09'S 64°22'W	700
Reserva La Quebrada	29	Pastizal de altura	31°09'S 64°22'W	1100
ISCHILÍN				
Cañada de Río Pinto	31	Pastura natural	30°46'S 64°13'W	800
Gruta Ongamira	32	Bosque serrano	30°46'S 64°26'W	1100
Ongamira	33	Bosque Serrano	30°46'S 64°26'W	1100
Camino a Ongamira	34	Junto arroyo	30°46'S 64°26'W	1170
TULUMBA				
Santa Elena	36	Borde arroyo	30°06'S 63°56'W	500
Cerro Colorado	37	Pastura natural	30°06'S 63°56'W	600
Cerro Colorado	38	Borde arroyo (Barranca)	30°06'S 63°56'W	600
SOBREMONTE				
Camino a Caminiaga	39	Borde arroyo	30°04S 64°03'W	600
Caminiaga	40	Pastura natural	30°04S 64°03'W	700
San Pedro Norte	41	Bosque ligustro	29°47'S 63°56'W	810

Se colectaron 1.249 individuos (tab. II) siendo las especies más abundantes *Aporrectodea trapezoides, A. rosea* y *Amynthas hawayanus,* juntas contribuyeron con el 43% del total de especímenes encontrados. *Aporrectodea trapezoides* se colectó en 20 sitios, *A. rosea* en 16 y *Amynthas hawayanus* en 13 (fig. 1). Entre las especies hidrófilas (todas sudamericanas) la más abundante fue *Eukerria saltensis,* luego *E. eiseniana* y *Belladrilus jimi.*

Los resultados obtenidos en los diferentes ambientes (tab. III) sugieren que en ningún caso la altura influyó en la abundancia y diversidad. Especies de Ocnerodrilidae se encontraron casi con exclusividad en las márgenes de arroyos y ríos, entre las raíces de la vegetación o entre los granos de arena. En ambientes terrestres, cerca de cuerpos de agua donde la humedad es mayor, se colectaron 12 especies, tres pertenecientes a

Tabla II. Abundancia de las especies de Oligochaeta colectadas en cada sitio de muestreo en el período 1996-1997. *B.* sp., *Belladrilus* sp.; *Bj, B. jimi; Ee, Eukerria eiseniana; Es, E. saltensis; Md, Microscolex dubius; Ad, Amynthas diffringens; Ah, A. hawayanus; Am, A. morrisi; Mc, Metaphire californica; Gp, Glossodrilus parecis; Ag, Allolobophora georgii; Ar, Aporrectodea rosea; Atr, A. trapezoides; Atu, A. turgida; Ef, Eisenia foetida; Oc, Octolasion cyaneum; Ot, O. tyrtaeum;* n/d, no determinado; N, abundancia.

Sitio Muestreo	*B.* sp.	*Bj*	*Ee*	*Es*	*Md*	*Ad*	*Ah*	*Am*	*Mc*	*Gp*	*Ag*	*Ar*	*Atr*	*Atu*	*Ef*	*Oc*	*Ot*	*n/d*	*N*
1				30							10	3		30			1		74
2				8			4					5							17
3														7		7			14
4												8							8
5				5			22	16			6	3	28	2					82
6				3			21				6		14						44
7		7	20	19			5		6										57
8		5	27	4					3				5						44
9												17							17
10							7	16					12		3				38
11								31			4			5			16		56
12	2											16							18
13			29																29
14											54								54
15																4	6		10
16				40			4												44
17												3		6				1	10
18							4		22			2	4					2	34
19												28	6	5					39
20										2							6		8
21				8			1					10	24						43
22							6					3	52						61
23							6	24				3	38						71
24				29															29
25							5					9	19						33
26													25						25
27												4	5			2	2		13
28				14		14	24						10	3		3			68
29													3	5		5			13
30					11								2		7				20
31											8		7						15
32					4														4
33					4						1						4		9
34		4		7							4								15
.35													1						1
36				15															15
37													8						8
38				1				10				6	8						25
39		26																	26
40												9							9
41							21				11		8				9		49
Total Individuos	2	42	76	183	19	14	130	97	31	2	104	129	279	63	10	21	44	3	1249
Abundancia Relativa	0,16	3,36	6,08	14,65	1,52	1,12	10,41	7,77	2,48	0,16	8,3 3	10,33	22,34	5,04	0,80	1,6 8	3,52	0,24	

Ocnerodrilidae, cinco a Lumbricidae y tres a Megascolecidae, además, una especie no determinada, este sitio fue el de mayor diversidad (Shannon 2,209). *Aporrectodea trapezoides* representó el 17% de las especies colectadas en este ambiente, continuándoles *Amynthas hawayanus* con 16,13%. En bosque serrano se colectaron 11 especies (Shannon 1,703), seis de la familia Lumbricidae, tres de Megascolecidae, una de Acanthodrilidae y una de Ocnerodrilidae; *Aporrectodea trapezoides* representó el 32%, siguiéndole *Amynthas hawayanus* con 19,60%, mientras que en pasturas (Shannon 2,046), se hallaron seis especies de Lumbricidae, dos de Megascolecidae y sólo una especie de Ocnerodrilidae; *Aporrectodea trapezoides* tiene el 28,44% del total de las especies en ese ambiente y *A.*

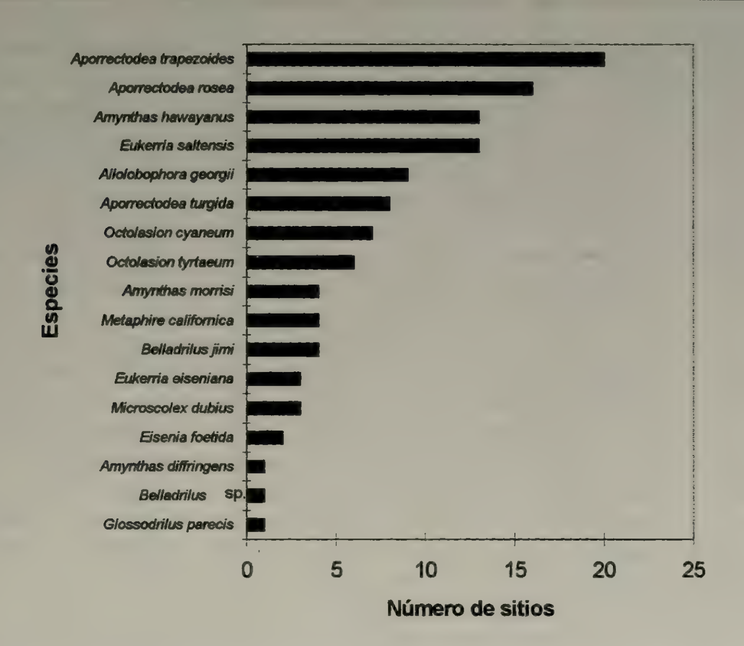


Fig. 1. Especies de Oligochaeta encontradas en uno o mas sitios en las Sierras Chicas, Argentina, en el período 1996-1997.

rosea 24,77%. También en pastura (estepa pampeana), Momo **et al.** (1993) encontraron siete especies, siendo *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826) la más ubicua y probablemente sea la primera en colonizar suelos perturbados. Estos datos son coincidentes con los de Falco **et al.**, 1991 **in** Momo **et al.** (1993), donde se señala a *A. caliginosa* presente en toda la provincia de Buenos Aires. En ambientes perturbados como huerta-jardín se encontraron seis especies (Shannon 0,997) tres Lumbricidae, dos Megascolecidae y una Ocnerodrilidae; *A. trapezoides* representó el 44,44% de las colectadas y *Amynthas morrisi* con 19,75%. Seis especies de Lumbricidae y una de Glossoscolecidae se recogieron en cultivos de sorgo (*Shorgum halepense* Pers. y maíz (*Zea mays* L.), (Shannon 1,355), donde los lumbricidos *Allolobophora georgii* (44,26%) y *Aporrectodea rosea* (34,42%) fueron los más abundantes. Así mismo en plantaciones de especies arbóreas exóticas como ciprés (*Cupresus goveniana* Gord.), ligustro (*Ligustrum lucidum* Ait.), paraíso (*Melia azedarach* L.) y eucalipto (*Eucaliptus calmadulensis* Dehnh.), (Shannon 1,364), se encontraron cinco especies de Lumbricidae y sólo una de Megascolecidae siendo *Aporrectodea,* lo más abundante (50%). Finalmente en potrero con equinos, dos especies de Lumbricidae y una de Acanthodrilidae (Shannon 0,925), *Microscolex dubius* representó el 55% y *Eisenia foetida* el 35%.

En los exhaustivos muestreos realizados (tab. III) sólo se encontró una especie nativa, *Belladrilus* sp. en pastura. Especies endémicas sudamericanas tales como *Belladrilus jimi*, *Eukerria eiseniana* y *E. saltensis*, en ambientes semiacuáticos, todas Ocnerodrilidae, en tanto *Glossodrilus parecis* se colectó en cultivo de sorgo. Las restantes

Tabla III. Diversidad y abundancia de especies de lombrices en relación a los ambientes en las Sierras Chicas, Argentina, en el período 1996-1997.

AMBIENTE	FAMILIA	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA %	INDICE DE SHANNON
BORDE ARROYO	Ocnerodrilidae	29	15,42	1,018
	Eukerria eiseniana	121	64,36	
	Eukerria saltensis	30	15,95	
	Belladrilus jimi			
	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	4	2,12	
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	4	2,12	
CERCA CUERPOS DE AGUA	Ocnerodrilidae			
	Belladrilus jimi	12	3,45	2,209
	Eukerria eiseniana	47	13,54	
	Eukerria saltensis	40	11,52	
	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	56	16,13	
	Amynthas morrisi	26	7,49	
	Metaphire californica	31	8,93	
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	22	6,34	
	Aporrectodea rosea	19	5,47	
	Aporrectodea trapezoides	59	17,00	
	Aporrectodea turgida	32	9,22	
	Octolasion cyaneum	1	0,28	
	No determinado	2	0,57	
BOSQUE SERRANO	Ocnerodrilidae			
	Eukerria saltensis	14	9,15	1,703
	Acanthodrilidae			
	Microscolex dubius	8	5,22	
	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	30	19,60	
	Amynthas diffringens	14	9,15	
	Metaphire californica	24	15,68	
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	1	0,65	
	Aporrectodea rosea	3	1,96	
	Aporrectodea trapezoides	49	32,02	
	Aporrectodea turgida	3	1,96	
	Octolasion cyaneum	3	1,96	
	Octolasion tyrtaeum	4	2,61	
PASTURA	Ocnerodrilidae			
	Belladrilus auka	2	0,91	2,046
	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	5	2,29	
	Amynthas morrisi	31	14,22	
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	12	5,50	
	Aporrectodea rosea	54	24,77	
	Aporrectodea trapezoides	62	28,44	
	Aporrectodea turgida	23	10,55	
	Octolasion cyaneum	12	5,50	
	Octolasion tyrtaeum	16	7,33	
	No determinado	1	0,45	
HUERTA-JARDIN	Ocnerodrilidae			
	Eukerria saltensis	8	9,87	0,997
	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	8	9,87	
	Amynthas morrisi	16	19,75	
	Lumbricidae			
	Aporrectodea rosea	10	12,34	
	Aporrectodea trapezoides	36	44,44	
	Eisenia foetida	3	3,70	
BOSQUE (PLANTAS EXOTICAS)	Megascolecidae			
	Amynthas hawayanus	27	22,50	1,364
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	11	9,16	
	Aporrectodea rosea	3	2,50	
	Aporrectodea trapezoides	60	50,00	
	Octolasion cyaneum	4	3,33	
	Octolasion tyrtaeum	15	12,50	
CULTIVO	Glossoscolecidae			
	Glossodrilus parecis	2	1,63	1,355
	Lumbricidae			
	Allolobophora georgii	54	44,26	
	Aporrectodea rosea	42	34,42	
	Aporrectodea trapezoides	9	7,37	
	Aporrectodea turgida	5	4,09	
	Octolasion cyaneum	2	1,63	
	Octolasion tyrtaeum	8	6,55	
POTRERO	Acanthodrilidae			
	Microscolex dubius	11	55,00	0,925
	Lumbricidae			
	Aporrectodea trapezoides	2	10,00	
	Eisenia foetida	7	35,00	

especies son introducidas y se encontraron tanto en ambientes naturales como en perturbados, *Microscolex dubius, Amynthas diffringens, A. hawayanus, A. morrisi, Metaphire californica, Allolobophora georgii, Aporrectodea rosea, A. trapezoides, A. turgida, Octolasion cyaneum* y *O. tyrtaeum*; mientras que *Eisenia foetida* se encontró solamente en ambientes artificiales como potrero y jardín.

Las especies de Lumbricidae fueron dominantes y están en todos los ambientes tratados. Estos resultados coinciden con los obtenidos en Nueva Zelandia (LEE, 1995) que indican que la diversidad de especies de Lumbricidae se incrementa en forma directamente proporcional al tiempo del establecimiento del hombre con la consecuente alteración de la vegetación nativa. JULIN (1949) considera estas especies asociadas a la actividad humana, porque se adaptan ampliamente a los ambientes perturbados.

Alrededor de un centenar de especies están dispersas en regiones aisladas con respecto a sus lugares de origen y posiblemente hayan sido transportadas por el hombre a través de barreras infranqueables (LEE, 1985). Probablemente esto haya sucedido en la Argentina; junto con la colonización europea se introdujeron lombrices en la provincia de Buenos Aires y luego en forma gradual se extendieron al interior del país por la acción de agricultores, horticultores, floricultores y pescadores (LJUNGSTRÖM & EMILIANI , 1971).

Para FRAGOSO **et al.** (1995), la actividad humana habría provocado el reemplazo de las especies nativas gracias a la introducción de peregrinas y antropocoras. Para los mencionados autores es importante evaluar las chances de las especies nativas de sobrevivir cuando su ambiente natural se modifica. En estudios realizados en México, estos investigadores obtuvieron resultados que indican que el número de especies nativas es significativamente alto en ambientes naturales (3,6 especies) respecto a ambientes perturbados (0,96 especies) y que el número de especies introducidas es similar en ambos sistemas. Esto último es coincidente con los resultados obtenidos en las Sierras Chicas donde el 70% de especies son introducidas y se las encontraron tanto en ambientes naturales como perturbados.

La diversidad más alta, con 12 especies, en los ambientes estudiados en las Sierras Chicas (tab. III), se encontró en cercanía de cuerpos de agua. Esta zona está muy antropizada y probablemente haya influído la actividad de los pescadores que involuntariamente contribuyeron a la dispersión de las especies, tal como se comprobó en el Parque Kruger en Sud Africa (REYNOLDS & REINECKE, 1976). En el bosque serrano se colectaron 11 especies, comparable al de las selvas y sabanas de Africa y selvas tropicales de América del Sur y Nueva Zelandia (tab. IV) y en las sabanas de Roraima (Brasil), (RIGHI, 1990). En pasturas se encontraron 10 especies, similar al encontrado en pasturas y humedales de Europa, América del Norte, Australia y Nueva Zelandia. Se hallaron siete especies en cultivos, es decir un valor superior (tab. IV), para el mismo ecosistema. En cambio los valores encontrados en bosque exótico fueron de seis especies, número comparable al de bosques coníferos de Australia. En ambientes perturbados como huerta-jardín, el número de especies fue de seis, y en potreros se encontraron tres especies.

En las Sierras Chicas se puede observar que la familia Lumbricidae está presente en todos los ecosistemas tratados, lo que coincide con los ambientes de otras localidades (tab. IV). Las especies de Lumbricidae tienen una amplia distribución en el mundo y son asociadas a la actividad del hombre (LEE, 1985). Megascolecidae está representada en todos los ambientes con excepción de cultivos y potreros. Especies antropocoras, mayoritariamente Lumbricidae, tienen grandes rangos de tolerancia y capacidad para

Tabla IV. Diversidad de especies de lombrices de tierra en distintos ecosistemas de Sierras Chicas, Argentina y otras localidades según LEE (1995).

LOCALIDAD	TIPO DE VEGETACION	Nª DE ESPECIES	FAMILIA
Canada y USA (Norte)	Bosque y pastizal	3 – 4	Lumbricidae
USA (Centro)	Bosques deciduos	4 – 5	Lumbricidae
	Bosques coníferos	3 – 4	Megascolecidae
	Pastizal	4	Komarckionidae
USA (Sur)	Bosques deciduos	2 – 3	Lumbricidae y Megascolecidae
América del Sur	Selva tropical	8	Glossoscolecidae
Escandinavia	Arbustos	2	
	Bosques coníferos	3 – 4	
	Bosques deciduos	8 – 9	Lumbricidae
	Pasturas y praderas	5 – 7	
Europa (Oeste Centro y Sur)	Arbustos	2 – 7	
	Bosques deciduos	6 – 9	Lumbricidae
	Pasturas y praderas	5 – 15	
Africa	Sabana	4 – 9	Eudrilidae y
	Selva	4 – 11	Megascolecidae
	Pastura	2	Lumbricidae
Australia	Bosques	2 – 6	
	Pastizal alpino	2 – 5	Megascolecidae
	Pastura	2 – 5	Lumbricidae y
	Caña de azúcar		Megascolecidae
		1	Glossoscolecidae
Nueva Zelandia	Selva tropical	1 – 7	
	Arbustos nativos	1 – 3	Megascolecidae y
	Pinares	1 – 3	Lumbricidae.
	Pastizal nativo	1 – 5	
	Pasturas	1 – 4	Lumbricidae y Megascolecidae.
Sierras Chicas	Borde arroyo	5	Ocnerodrilidae, Megascolecidae y Lumbricidae.
	Cerca cuerpos de Agua	12	Ocnerodrilidae, Megascolecidae y Lumbricidae.
	Bosque Serrano	11	Ocnerodrilidae, Acanthodrilidae, Megascolecidae y Lumbricidae.
	Pastura	10	Ocnerodrilidae, Megascolecidae y Lumbricidae.
	Huerta–jardín	6	Ocnerodrilidae, Megascolecidae y Lumbricidae
	Bosque exótico	6	Megascolecidae y Lumbricidae.
	Cultivo	7	Glossoscolecidae y Lumbricidae.
	Potrero	3	Acanthodrilidae y Lumbricidae.

adaptarse a altas y bajas temperaturas, diferentes niveles de humedad y pH, entre otros factores, por lo que se las considera eurioicas (BOUCHÉ, 1972).

El 70% de las especies colectadas son introducidas, lo que coincide, en parte, con los datos de FRAGOSO **et al**. (1995) que indican que en ecosistemas naturales y perturbados la comunidad de lombrices está compuesta por especies nativas y exóticas. En este estudio lo anterior es válido para las lombrices exóticas ya que solamente se encontró una especie nativa (*Belladrilus* sp.), pero es coincidente con Michaelsen, 1935 **apud** GAVRILOV (1977),

quien señaló que las especies nativas desaparecen en las regiones influenciadas por la actividad humana y son reemplazadas por exóticas tanto en Asia y Africa como en Sud América.

Con respecto al nivel altitudinal, que varió entre 500 y 1.100m, no se encontraron variaciones en cuanto a abundancia ni diversidad, lo que es coincidente con REYNOLDS (1972) quien correlacionó los cambios en las comunidades de lombrices con la altura en Smoky Mountains (USA) entre 610m y 1.122m, pero el rango fue demasiado estrecho para mostrar diferencias significativas. MISCHIS **et al.** (1997) estudiaron la fauna de lombrices a lo largo de un gradiente altitudinal entre 500 y 2.300m en el camino a las Altas Cumbres (Córdoba), y no encontraron diferencias ni en las especies ni en el número de individuos por especies.

Las lombrices son animales de tierra oportunistas y aprovechan al máximo los microambientes favorables, por lo tanto no es extraño que aparezcan en esos medios. Los sitios de colecta de especies nativas deberían centrarse especialmente en ambientes naturales con vegetación autóctona ya que los asentamientos humanos y las prácticas culturales modifican los ambientes y favorecerían la instalación de especies exóticas estimuladas por la actividad del hombre.

Agradecimientos. Al Dr. Enrique Bucher (Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba) por los valiosos aportes y sugerencias. Al Dr. Gilberto Righi, in memorian (Universidade de São Paulo, Brasil) por la ayuda en las determinaciones del material colectado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWLSEND, C. 1988. **Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades.** Barcelona, Omega. 875p.

BOUCHE, M.B. 1972. **Lombriciens de France. Ecologie et Systématique.** Paris, Inst. Nac. Rech. Agron. 671p.

CAPITANELLI, R.G. 1979. V. Geomorfología. **In**: VÁZQUEZ J.B., MIATELLO, R.A. & ROQUÉ, M.E. Dirs. **Geografía física de la Provincia de Córdoba.** Buenos Aires, Boldt. p. 213 – 296.

FRAGOSO, C. & LAVELLE, P. 1992. Earthworm communities of tropical rainforests. **Soil Biol. Biochem.**, Oxford, **24**:1397-1408.

FRAGOSO, C. ; JAMES, S.W. & BORGES, S. 1995. Native earthworms of the North Neotropical Region : Current Status and Controversies. **In:** HENDRIX, P.F. ed. **Earthworm Ecology and Biogeography in North America.** Boca Raton, Lewis Publisher. p. 67-115.

GAVRILOV, K. 1977. Oligochaeta. **In:** HULBERT, S.H. ed. **Biota Acuática de Sudamérica Austral**. San Diego. p. 99-121.

JULIN, E. 1949. De Svenska daggmaskarterna. **Ark. Zool.**, Stockholm, **42**A(17):1-58.

LAVELLE, P.; MAURY, M.E. & SERRANO, V. 1981. Estudio cuantitativo de la fauna de suelo en la región de Laguna Verde, Vera Cruz. Epoca de lluvias. **Inst. Ecol. Pub.**, Mexico, **6**:75-105.

LEE, K. 1985. **Earthworms: Their Ecology and Relationships with Soil and land use.** London, Academic. 411p.

LEE, K. 1995. Earthworms and Sustainable Land Use. **In**: HENDRIX, P.F. ed. **Earthworm Ecology and Biogeography in North America**. Boca Raton, Lewis Publishers. p. 215-234.

LJUNGSTRÖM, P.O. & EMILIANI, F. 1971. Contribución al conocimiento de la ecología y distribución geográfica de las lombrices de tierra (Oligoquetos) de la Prov. de Santa Fe (Argentina). **Idia,** Buenos Aires, **284**:19-32.

LJUNGSTRÖM, P.O.; EMILIANI, F. & RIGHI, G. 1975. Notas sobre los Oligoquetos (lombrices de tierra) argentinos. **Revta Asoc. Cienc. Nat. Lit.,** Santo Tomé, **6**:1-42.

LJUNGSTRÖM P.O.; ORELLANA, J.A. DE & PRIANO, J.J. 1972. Influence of some edaphic factors on earthworm

distribution in Santa Fe Province. Argentina. **Pedobiologia**, Jena, **13**:236-247.

MICHAELSEN, W. 1900. Oligochaeta. **In**: **Das Tierreich**, Berlin, Friedläander and Sohn ed. v.10. 575 p.

MISCHIS, C.C. 1985. The earthworms (Annelida, Oligochaeta), from the Pampa de Achala (Córdoba, Argentina). **Megadrilogica**, Lindsay, **4**(5):130-131.

__. 1991. Las lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) de la Provincia de Córdoba (Argentina). **Boln Acad. Nac. Cienc. Córdoba**, Córdoba, **59**(3, 4):187- 237.

__. 1996. La Oligoquetofauna de la Provincia de Córdoba (Annelida, Oligochaeta). **In**: DI TADA, I. E. & BUCHER, E.H. eds. **Biodiversidad de la Provincia de Córdoba.** Fauna. Río Cuarto. p. 63- 70.

__. 1997. Earthworms (Annelida, Oligochaeta) of a Provincial Reserve in Córdoba, Argentina : A preliminary survey. **Soil Biol. Biochem.,** Oxford, **29**(3/4):235-236.

MISCHIS, C.C.; HERRERA, J.A.D. & FREGUGLIA, M.A. 1997. Earthworm community distribution (Annelida, Oligochaeta) along an altitudinal gradient on Altas Cumbres Road (Córdoba, Argentina). **Megadrilogica**, Lindsay, **6**(11):97-102.

MOMO, R.; GIOVANETTI, C.M. & MALACALZA, L. 1993. Relación entre la abundancia de distintas especies de lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) y algunos parámetros físicoquímicos en un suelo típico de la estepa pampeana. **Ecol. Aust.,** Buenos Aires, **3**:7-14.

REYNOLDS, J.W. 1972. The relationship of earthworm (Oligochaeta : Acanthodrilidae and Lumbricidae) distribution and biomass in six heterogenous woodlot sites in Tippecanoe County, Indiana. **J. Tenn. Acad. Sci.**, Tennessee, **47**(2):63-67.

__. 1976. **The earthworms (Lumbricidae and Sparganophilidae) of Ontario**. Ontario, Life Sc. Misc. Publ. 141p.

REYNOLDS, J.W. & REINECKE, A. 1976. A preliminary survey of the earthworms of the Kruger National Park. South Africa (Oligochaeta: Glossoscolecidae, Megascolecidae and Octochaetidae). **Naturtwetenskappe,** Potchefstroomse, **89**:1-9.

RIGHI, G. 1979. Introducción al estudio de las lombrices del suelo (Oligoquetos, Megadrilos) de la Provincia de Santa Fe (Argentina). **Revta Asoc. Cienc. Nat. Lit.,** Santo Tomé, **10**:89-155.

__. 1984a. On a collection of Neotropical Megadrili Oligochaeta I : Ocnerodrilidae, Acanthodrilidae, Octochaetidae, Megascolecidae. **Stud. Neotrop. Fauna**, Lisse, **19**(1):9-31.

__. 1984b. On a Collection of Neotropical Megadrili Oligochaeta II. Glossoscolecidae, Lumbricidae. **Stud. Neotrop. Fauna**, Lisse, **19**(2):99-120.

__. 1990. Oligochaeta da Estação Ecologica de Maracá, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus **20**:391-398.

SATCHELL, K. 1969. Methods of sampling earthworm populations. **Pedobiologia,** Jena, **9**:20-25.

WEYENBERGH, D.H. 1879. Descripciones de nuevos gusanos. **Boln Acad. Nac.Cienc. Córdoba**, Córdoba, **3**:213-218.

Recebido em 27.10.1998; aceito em 20.04.1999.

BIONOMICS OF *TRYPOXYLON (TRYPARGILUM) ANTROPOVI* AND *TRYPOXYLON (TRYPARGILUM) AESTIVALE* (HYMENOPTERA, SPHECIDAE)

Evandro Camillo[1]

ABSTRACT

Nests of the mud-dauber wasps *Trypoxylon (Trypargilum) antropovi* Coville, 1985 (n=14) and *Trypoxylon (Trypargilum) aestivale* Richards, 1934 (n=9) were collected from walls of abandoned houses. Nests were made of mud, and their form was characterized by vertical, side by side tubes open at the bottom and the tubes consisted of a linear series of brood cells separated by mud partitions and plugged at the end with mud. Brood cells of *T. antropovi* were provisioned with spiders of the family Araneidae. Females of the two species were larger than males, whereas females and males of *T. antropovi* were larger than *T. aestivale*. Natural enemies included Chrysididae and *Melittobia* for both species, Chalcididae and Ichneumonidae for *T. antropovi* and *Anthrax* for *T. aestivale*.

KEYWORDS. Sphecidae, *Trypoxylon*, wasps, nest, natural enemies.

INTRODUCTION

The genus *Trypoxylon* is divided into the subgenera *Trypoxylon* and *Trypargilum*, (Richards, 1934). Species of *Trypargilum* are restricted to the Western Hemisphere, occurring from Canada to Argentina, with most of them being restricted to the Neotropical region. Species of this subgenus are distributed into the *albitarse* (*albitarse, fuscipenne* and *poultoni* complex), *nitidum* (*aureovestitum, excavatum, fugax, nitidum, punctulatum, spinosum* and *vagum* complex) and *superbum* groups (Bohart & Menke, 1976; Coville, 1982).

The species of the *albitarse* group construct mud nests on sheltered vertical surfaces such as walls, under bridges and other man-made structures in addition to cliff faces and tree trunks. The nests usually consist from 1 to 6 vertical tubes of mud set side by side and

1. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, Av. Bandeirantes 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

open on the bottom end. Normally the wasps first construct an exposed mud tube and then begin to provision the cell at the upper end (RAU, 1928; CROSS **et al.**,1975). Three to six cells are constructed in sequence per tube, and provisioned with paralyzed spiders. The egg is laid on the abdomen of one of the last spiders stored, and a mud partition is placed to seal the cell. After all cells are completed, the female seals the tube entrance with a thicker plug of mud (BOHART & MENKE, 1976; COVILLE, 1982).

The species show interesting differences, which may provide clues to the probable origins and selective pressures acting to maintain paternal behavior (HOOK & MATTHEWS, 1980). For this reason detailed comparative studies on these species are particularly valuable, especially with respect to the poorly understood tropical species (BROCKMANN, 1992).

The purpose is to present biological data on *Trypoxylon (Trypargilum) antropovi* Coville, 1985 and *Trypoxylon (Trypargilum) aestivale* Richards, 1934 belonging to the *albitarse* group. The first, included in the *albitarse* complex, described from nests obtained in Mexico, whereas the other is included in the *fuscipenne* complex which occurs from Mexico to Brazil (COVILLE, 1982).

MATERIAL AND METHODS

Study areas: 1, Fazenda Santa Carlota, Cajuru (=Ca), SP (21°17'-18' S, 47°12'-18' W). The vegetation consists of semideciduous mesophyll and riparian forests, "cerrado" (**s.l.**), "cerradão" and various types of plantations, with altitudes ranging from 540 to 944 m; 2, Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho (=Se), SP (21°8' S, 47°59' W), is characterized by semideciduous mesophill forests and pastures, with a mean altitude of 548 m; 3, Fazenda Cascata, Santa Rita do Passa Quatro (=SR), SP (21°42' S, 47°28 W) is characterized by orange groves and other plantations, with a mean altitude of 759 m; 4, Base de Estudos de Ecologia e Educação Ambiental da Serra do Japi, Jundiaí (=Ju), SP (23°11' S, 46°52' W). The vegetation consists of semideciduous mesophyll forests, with altitudes ranging from 700 to 1300 m. In these regions two distinct seasons are recognized: cold, dry season (May to August) and hot, wet season (September to April). In relation to altitude, yearly low mean temperatures ranging from 15.7°C to 19.2°C were observed in Jundiaí.

The nests were collected using a palette knife and taken to the laboratory. All nests were opened to analyze their contents and structures. Cocoons were placed in individual vials labeled with the nest and cell number and kept at room temperature. The nests containing larvae were placed in plastic boxes to allow for their development until the period of spinning cocoons. The prey from cells in which the immatures did not develop were collected and preserved in 80% ethanol for later identification. The emerged adults were captured, killed with ethyl acetate, and labeled.

Because the nests of *T. aestivale* had been constructed on a substrate with a rough surface, they were not collected, and some measurements were not carried out. These nests were opened in their places of origin, and immatures and prey were collected from them, placed in individual vials, labeled and taken to the laboratory.

The greatest width of the head (GWH) and the length of the marginal cell of the anterior wing (WL) were used to determine the width of produced individuals. Voucher specimens were deposited in the Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, SP.

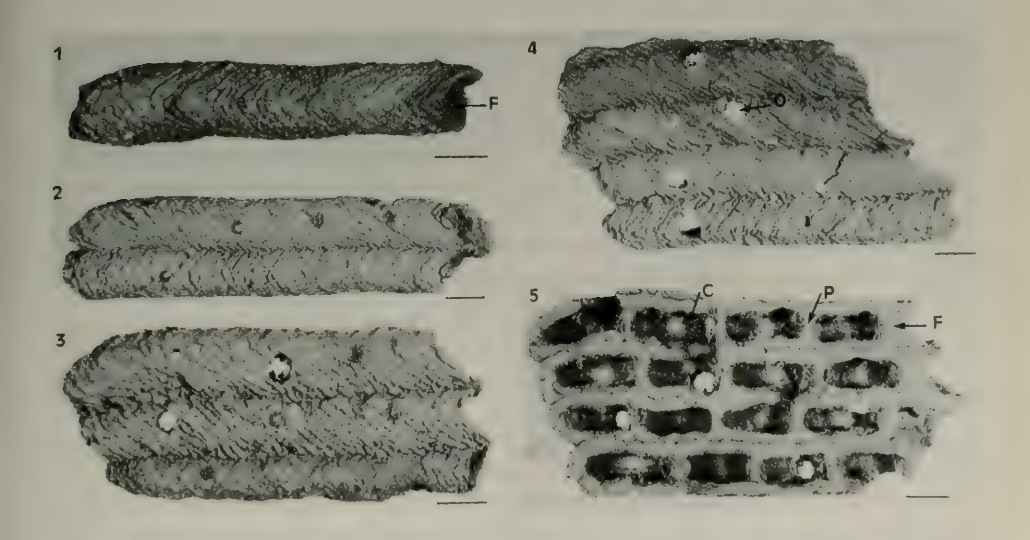
Trypoxylon (Trypargilum) antropovi Coville

Trypoxylon sp., near *palliditarsus;* RAU, 1943.
Trypoxylon (Trypargilum) giganteum; COVILLE, 1982.
Trypoxylon (Trypargilum) antropovi COVILLE, 1985.

Nest structure and number. A total of 14 nests of *T. antropovi* were obtained: 11 in Ca (2 on May/95, 5 on July/95, 1 on August/95, 2 October/95 and 1 on August/96), 2 in SR (October/95) and 1 in Se (August/95). The nests were constructed with mud of one or

more colors, an indication that females may switch mud collection sites during nest construction. The nests were found on the walls of abandoned houses with tubes constructed side by side and open at the bottom (figs. 1-5). The nests consisted from 1 to 5 tubes (x= 3.8 ± 2.4, n= 14) (fig. 6) with "chevron like", inverted V-shaped ribs or ridges. The length of these tubes ranged from 6.7 to 15.3 cm (x= 9.3 ± 2.3 cm, n=32), the highest frequency ranging from 7.1 to 11 cm (fig. 7). At the place of contact with the substrate the external width of the tubes ranged from 10.5 to 13.8 mm (x= 11.7 ± 0.9 mm, n=25), and the thickness of the wall ranged from 1.3 to 3.5 mm (x= 2.7 ± 0.5 mm, n=51); the external height of the tubes ranged from 9.9 to 12 mm (x= 11.2 ± 0.5 mm, n=21).

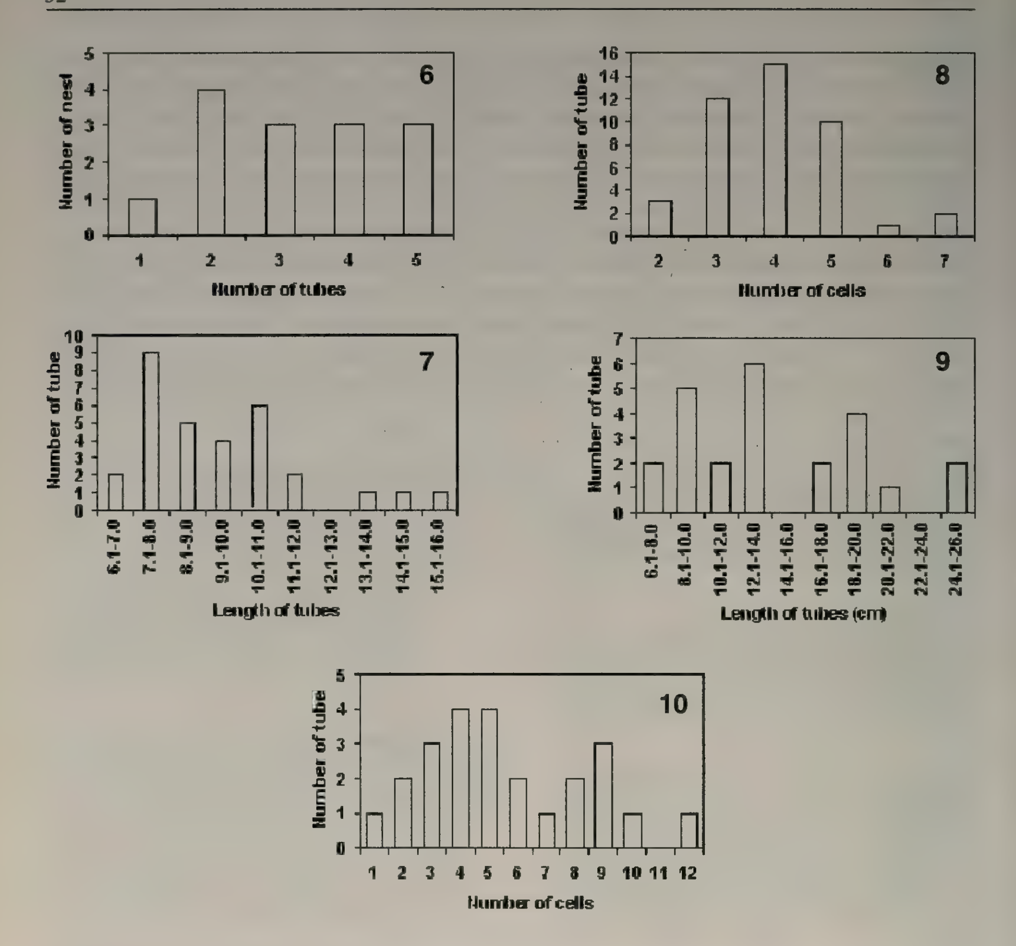
The cells were constructed in linear series, provisioned with paralyzed spiders and closed with mud partitions. The number of cells per tube ranged from 2 to 7 (x= 4 ± 1.1, n=43), with the greatest frequency ranging from 3 a 5 cells (fig. 8). The total number of



Figs. 1-5. Nests of *Trypoxylon antropovi*: 1, nest with one tube; 2, nest with two tubes; 3, nest with three tubes; 4, nest with four tubes; 5, nest with four tubes in ventral view. C, cell; F, final plug; O, orifice of adult emergence; P, partition. Lines, 1.0 cm.

cells per nest ranged from 3 to 25 (x= 12.7 ± 6.8, n=14). The length of female cells, ranging from 14.6 to 22.7 mm (x= 18.1 ± 1.5 mm, n=39), was significantly different (Mann-Whitney, Z= 3.97, $p<0.05$) than that of males which ranged from 14.3 to 19.5 mm (x= 15.9 ± 3.5 mm, n=24). The internal width of the cells, at the place of contact with the substrate, ranged from 6.7 to 9 mm (x= 7.9 ± 0.6 mm, n=79). This little variation can be related to the fact that the cells belonging to same tube have similar widths. Vestibular cells were not observed in the nests.

The two surfaces of a partition differed in their aspect. The top surface (floor of the cell just completed) has roughly the concentric nature of the partition formation. The bottom surface (top of the succeeding cell) is smooth and shows a short, medial nipple-



Figs. 6-10. *Trypoxylon antropovi*: 6, frequency distribution of the number of tubes per nest; 7, frequency distribution of the length of the tubes; 8, frequency distribution of the number of cells per tube. *Trypoxylon aestivale*: 9, frequency distribution of the length of the tubes; 10, distribution frequency of the number of cells per nest.

like or tubercular prominence. The thickness of the cell partitions ranged from 1.4 to 4.4 mm ($x= 2.8 \pm 0.6$ mm, n=61). The tubes begin with the female constructing a mud wall, which is hemispherical, or bluntly acuminate (at the top of the tube). The thickness of these walls ranged from 2.4 to 8.7 mm ($x= 5 \pm 0.6$ mm, n=28). The last cell partition and randomly placed mud balls (producing a rough surface) composed the final plug; they formed an oblique surface that had, medially, a thickness ranging from 3.7 to 22.7 mm ($x= 9.9 \pm 4.7$ mm, n=23) at the place of contact with the substrate.

Cocoons, adults size and sex ratio. The cocoons were brittle, dark brown, more or less shiny, smooth and cylindrical. The anterior end was rounded with a coarse, not shiny crown of sand grains. They were supported within the cell by a loose matrix of silken

threads. The cocoons of female (n=8) ranged from 17.2 to 19.2 mm (x= 18.2 ± 0.6 mm) in length and from 6.0 to 6.7 mm (x= 6.2 ± 0.2 mm) in diameter, whereas the cocoons of male (n=3) ranged from 16.4 to 16.6 mm (x= 16.5 ± 0.1 mm) in length and from 5.6 a 5.7 mm (x= 5.6 ± 0.06 mm) in diameter. The cocoons female were larger and wider than the cocoons of male (Mann-Whitney, Z= 2.34 and Z= 2.37, respectively, both $p<0.05$).

Although there was some overlap in size distribution, the females with the GWH ranging from 3.59 to 4.23 mm and the WL from 3.24 to 3.94 mm (n=25) were significantly larger than males whose GWH ranged from 3.13 to 3.88 mm and WL ranged from 2.78 to 3.59 mm (Mann-Whitney, Z= 5.67 and Z= 5.60, respectively, both $p<0.05$).

The sex ratio determined for the population produced from the nests (98 cells) was 1.4 females to 1 male which is significantly similar to 1:1 (X^2= 2.94, df=1, $p>0.05$). Emergence holes in peripheral tubes were made in the side or on top. In others tubes, the emergence holes were only on top.

Collected preys, mortality and natural enemies. The number of prey per cell ranged from 4 to 9 (x= 6.4 ± 1.7, n=8). All spider prey (n=36) taken from 6 cells were from the family Araneidae: *Eriophora edax* (Blackwall, 1863) (21 j, 1 m e 1 f), *Parawixia monticola* (Keyserling, 1892) (8 j e 1 f), *Eustala* sp.1 (2 m), *Eustala* sp.2 (1 f) and *Dubiepeira* sp. (1 f).

Out of 179 cells examined, 9 adults had already emerged, 2 were in the process of being provisioned; samples were lost from 5 cells, and adults of other species emerged from 3 cells. Among the remaining cells (n=160) mortality of immatures was observed in 38.1% (egg= 9.8%, larvae= 21.3%, pre-pupae= 16.4%, pupae= 18.8% and parasitoids= 34.4%). The parasitoids were Chalcididae (n= 8), Ichneumonidae (n= 4), Chrysididae (n= 2), *Melittobia* sp. (n= 2) and the rest were not identified (n= 5).

Trypoxylon (Trypargilum) aestivale Richards

Trypoxylon (Trypargilum) aestivale Richards, 1934

Nest structure and number. Nine nests were obtained (1 in July 7 in September and 1 in October/95). The nests were structurally similar to that of *T. antropovi*. They had from 2 to 4 tubes (x= 2.78 ± 0.97) with lengths ranging from 6.2 to 25 cm (x= 14 ± 5 cm, n=21) with the most common lengths occurring from 8.1 and 10, 12.1 and 14 and 18.1 and 20 cm (fig. 9). The number of cells per tube ranged from 1 to 12 (x= 5.7 ± 3.12, n=25) with most common being 4 to 5 cells (fig. 10). The total number of cells per nest ranged from 5 to 35 (x= 16 ± 9.5, n=9). Vestibular cells were not observed in the nests.

Cocoons, adults size and sex ratio. The cocoons of *T. aestivale* are similar to that of *T. antropovi*. In length, the female cocoons (n=21) ranged from 14.5 to 17.2 mm (x= 15.8 ± 0.6 mm) and in diameter from 5.2 to 6.1 mm (x= 5.6 ± 0.2 mm). In length, the male cocoons (n=14) ranged from 12.8 a 14.9 mm (x= 14 ± 0.7 mm) and in diameter from 4.5 to 5.4 mm (x= 5.1 ± 0.3 mm). The female cocoons were larger and wider than that of males (Mann-Whitney, Z= 4.76 and Z= 4.09, respectively, both $p<0.05$).

The females with the GWH ranging from 2.9 to 3.48 mm and WL from 3.07 to 3.77 mm (n=25) were significantly larger than males whose GWH ranged from 2.78 to 3.42 mm with WL ranging from 2.32 to 3.13 mm (Mann-Whitney, Z= 4.44 and Z= 5.57, respectively, both $p<0.05$). Nevertheless, there was some overlap in size distribution. The sex ratio determined for the population produced from the nests (61 cells) was 1.3

females to 1 male which is significantly similar to 1:1 (X^2= 1.05, df=1, p>0.05).

Mortality and natural enemies. Out of 144 obtained cells, adults had already emerged from 9 cells, and 3 were being provisioned. Among remaining cells (n=132) immature mortality was observed in 53.8% of the cells (egg= 32.4%, larvae= 12.6%, pre-pupae= 31%, pupae= 14.1% and parasitoids= 9.8%). The parasitoids were Chrysididae (n=3), *Melittobia* sp. (n=2), *Anthrax* sp. (n=1) and one remained unidentified.

DISCUSSION

Trypoxylon antropovi and *T. aestivale* are similar in number of tubes and cells per nest. There are important differences in others attributes. The tubes of *T. aestivale* nests were more delicate and larger than those of *T. antropovi*. Consequently these tubes had more cells. Males and females of *T. antropovi* are larger than *T. aestivale* in GWL and WL. Similarly, the male and female cocoons of the first species were larger than those of the second species with respect to length and diameter (tab. I).

Sex ratio was practically the same for the two species. In general, the immature mortality percentage was greater for *T. aestivale*. The highest mortality rates were observed in the egg and pre-pupae stages. In the other immature stages, and in mortality caused by parasitoids, the rates were greater for *T. antropovi*. In relation to the parasitoids the difference was due to the presence of individuals of the family Chalcididae in nests of *T. antropovi*.

Table I. Comparison of selected biological attributes of *Trypoxylon antropovi* and *Trypoxylon aestivale*. All values are based on range and %. Sample sizes are given in the text. WL, length of marginal cell of the anterior wing; GWH, greatest width of the head.

Attributes	*T. antropovi*	*T. aestivale*	t test p<0.05
Number of tubes	1 - 5	2 - 4	
Length of tubes	6.7 - 15.3	6.2 - 25.0	t= 4.65
Number of cells/tube	1 - 7	1 - 12	t= 3.26
Number of cells/nest	3 - 25	5 - 35	
Male size (mm) (WL)	2.78 - 3.59	2.32 - 3.13	t= 5.65
Male size (mm) (GWH)	3.13 - 3.88	2.78 - 3.42	t= 3.53
Female size (mm) (WL)	3.24 - 3.94	3.07 - 3.77	t= 3.83
Female size (mm) (GWH)	3.59 - 4.23	2.90 - 3.48	t= 4.54
Sex ratio (% of females)	59.2%	57.4%	
Length of male cocoons (mm)	16.4 - 16,6	12.8 - 14.9	t= 6.25
Length of female cocoons (mm)	17.2 - 19,2	14.5 - 17.2	t= 10.0
Diameter of male cocoons (mm)	5.6 - 5,7	4.5 - 5.4	t= 2.94
Diameter of female cocoons (mm)	6.0 - 6,7	5.2 - 6.1	t= 7.22
Mortality of immatures	38.1%	53.8%	
Egg	9.8%	32.4%	
Larvae	21.3%	12.6%	
Pre-pupae	16.4%	31.0%	
Pupae	18.0%	14.1%	
Parasitoids	34.4%	9.8%	

The nest architecture of *T. antropovi* and *T. aestivale* is similar to that of other species of the *albitarse* group described by RAU & RAU (1916); RAU (1928, 1943); KROMBEIN, (1967); MATTHEWS & MATTHEWS (1968); CROSS **et al.**, (1975); BARBER & MATTHEWS (1979); COVILLE (1982); BROCKMANN & GRAFEN (1989); BROCKMANN (1980, 1992) and DAWNING (1996). Contrary to that observed in this work, RAU (1943) describes a nest of *T. antropovi* with a coarse exterior that lacks the V-shaped mud ribs or ridges. *T. politum* Say, 1837 nest in hollow bamboo stems lined with mud (BARBER & MATTHEWS, 1979).

According to CROSS **et al.** (1975), females of *T. politum* may construct tubes on top of those in contact with the substrate, forming groups of tubes. In these cases, more than one female may add tubes to the already existing cluster. She may do this at the same time as other females or at a later time.

The length of the brood cells varied among the species, within the same species, and between the sexes of the individuals produced. CROSS **et al.**, (1975); BROCKMANN & GRAFEN (1989) in *T. politum* and BROCKMANN (1992) in *T. monteverdae* Coville, 1982 observed that female cells were larger than male cells. This was observed as well in this study for *T. antropovi*.

The analysis of prey collected by *T. politum* (RAU, 1928, 1944; MUMA & JEFFERS, 1945; LIN, 1969; CROSS, **et al.**, 1975; BARBER & MATTHEWS, 1979; REHNBERG, 1987; BROCKMANN & GRAFEN, 1992), *T. mexicanum* (Saussure, 1867) (RAU, 1943) and *T. monteverdae,* (COVILLE, 1982; BROCKMANN, 1992), showed that 100% were spiders of Araneidae family. MUMA & JEFFERS (1945), however, observed that females of *T. politum* collected 2% of individuals from spiders of the Theridiidae family. They speculated that this was probably due to accidental selections by the female wasp. The analysis of the samples in this study showed the preference for Araneidae, because 100% of prey collected by *T. antropovi* belong to this family. Thus, *T. politum* mostly collected spiders of the following Araneidae genera: *Neoscona* Simon, *Araneus* Clerck and *Eustala* Simon (RAU, 1928; MUMA & JEFFERS, 1945; CROSS **et al.**, 1975; BARBER & MATTHEWS, 1979; REHNBERG, 1987). These are different from the most common genera collected by *T. antropovi*. The preference for juvenile prey observed in *T. politum* (88%) (BARBER & MATTHEWS, 1979), and in *T. monteverdae* (100%) (COVILLE, 1982; BROCKMANN, 1992) was also observed in *T. antropovi* (80.5%). Nevertheless, REHNBERG (1987) observed that the preference (60%) of *T. politum* for juveniles occurred only at the beginning of summer and decreased to <5% at the end of the season. These observations indicate that the preference may change during the season.

The cocoon structure of the two species studied here was similar to that described for other species of the *albitarse* group (MATTHEWS & MATTHEWS, 1968; CROSS **et al.**, 1975; COVILLE, 1982; BROCKMANN & GRAFEN, 1989; BROCKMANN, 1992).

With respect to parasitoids, adult flies (Sarcophagidae) were observed emerging from nests of *T. politum* (CROSS **et al.**, 1975; BROCKMANN, 1980) and *T. monteverdae* (BROCKMANN, 1992), but not from the nests of *T. antropovi* and *T. aestivale*. In contrast, individuals of the chalcididids, observed emerging from nests of *T. antropovi* and not from nests of species of the *albitarse* group.

Acknowledgements. To Dr. Carlos Alberto Garófalo (FFCLRP-USP) for his comments and suggestions and Mr. José Carlos Serrano for technical assistance. To Dr. Antonio D. Brescovit (Instituto Butantan, São Paulo) who identified the spider prey.

REFERENCES

BARBER, M.C. & MATTHEWS, R.W. 1979. Utilization of trap nests by the pipe-organ mud-dauber, *Trypargilum politum* (Hymenoptera: Sphecidae). **Ann. ent. Soc. Am.**, Lanhan, **72**: 260-262.

BOHART, R.M. & MENKE, A.S. 1976. **Sphecid wasps of the world.** Berkeley, Univ. Calif. 695 p.

BROCKMANN, H.J. 1980. Diversity in the nesting behavior of mud-daubers (*Trypoxylon politum* Say; Sphecidae). **Fla. Entomol.**, Gainesville, **63**:53-64.

____. 1992. Male behavior, courtship and nesting in *Trypoxylon (Trypargilum) monteverdae* (Hymenoptera: Sphecidae). **J. Kans. ent. Soc.**, Lawrence, **65**: 66-84.

BROCKMANN, H.J. & GRAFEN, A. 1989. Male conflict and male behaviour in a solitary wasp, *Trypoxylon (Trypargilum) politum* (Hymenoptera: Sphecidae. **Anim. Behav.**, London, **37**: 232-255.

__. 1992. Sex ratios and life-history patterns of a solitary wasp, *Trypoxylon (Trypargilum) politum* (Hymenoptera: Sphecidae). **Behav. Ecol. Sociobiol.**, Heidelberg, **30**: 7-27.

COVILLE, R.E. 1982. **Wasps of the genus *Trypoxylon* subgenus *Trypargilum* in North America.** Berkeley, Univ. Calif. 147 p.

CROSS, E.A.; STITH, M.G. & BAUMAN, T.R. 1975. Bionomics of the organ-pipe mud-dauber, *Trypoxylon politum* (Hymenoptera: Sphecidae). **Ann. ent. Soc. Am.**, Lanhan, **68**: 901-916.

DAWNING, H. 1996. Methods of escape for both fly parasites and wasps from the clustered pipes of *Trypoxylon politum* nests (Hymenoptera: Sphecidae). **J. Kans. ent. Soc.**, Lawrence, **68**: 473-476.

HOOK, A.W. & MATTHEWS, R.W. 1980. Nesting biology of *Oxybelus sericeus* with a discussion of nest guarding by males sphecid wasps (Hymenoptera). **Psyche**, Cambridge, Mass., **87**: 21-37.

KROMBEIN, K.V. 1967. **Trap-nesting wasps and bees. Life histories, and associates.** Washington, D.C. Smithsonian Inst. 570 p.

LIN, C.S. 1969. Biology of *Trypoxylon spinosum*, with notes on *T. texense* and *T. politum* at Lake Texoma (Hymenoptera: Sphecidae: Trypoxyloninae). **Wasmann J. Biol.**, Lawrence, **27**: 125-133.

MATTHEWS, R.W. & MATTHEWS, J.R. 1968. A note on *Trypargilum arizonense* in trap nests from Arizona, with a review of prey preferences and cocoon structure in the genus (Hymenoptera: Sphecidae). **Psyche**, Cambridge, Mass., **75**: 285-293.

MUMA, M.H. & JEFFERS, W.F. 1945. Studies on the spider prey of several mud-dauber wasps. **Ann. ent. Soc. Am.**, Lanhan, **38**: 245-255.

RAU, P. 1928. Field studies in the behavior of the non-social wasps. **Trans. Acad. Sci. St. Louis**, Saint Louis, **25**: 325-362.

____. 1943. The nesting habits of certain sphecid wasps of Mexico, with notes on their parasites. **Ann. ent. Soc. Am.**, Lanhan, **36**: 647-653.

____. 1944. The prey and hunting habits of the wasp, *Trypoxylon politum* Say. **Entomol. News**, New York, **55**: 9-10.

RAU, P.R. & RAU, N. 1916. The biology of the mud dauber wasps as revealed by the contents of their nests. **J. Anim. Behavior**, London, **6**: 27-63.

REHNBERG, B.G. 1987. Selection of spider prey by *Trypoxylon politum* (Say) (Hymenoptera: Sphecidae). **Can. Ent.**, Otawa, **119**: 189-194.

RICHARDS, O.W. 1934. The American species of the genus *Trypoxylon*. **Trans. R. ent. Soc. Lond.**, London, **82**: 173-362.

Recebido em 22.12.1998; aceito em 05.05.1999.

SENSITIVITY OF FITNESS TO VARIATION IN ITS COMPONENTS IN *DROSOPHILA STURTEVANTI* (DIPTERA, DROSOPHILIDAE)

Claudia Marcia Aparecida Carareto[1]
Marcelo Ferreira Lourenço[2]
Celso Abbade Mourão[3]

ABSTRACT

An evaluation was made of total fitness and the contribution of variation in fitness components on total fitness of four strains and their 12 reciprocal crosses of *Drosophila sturtevanti* Duda, 1927. The strain from Brazil presents standard arrangement in all chromosomes and the other three (from Colombia, Costa Rica and Mexico) present the same four homozygous inversions in chromosomes II and III. For each strain and its crosses 12 metric traits of the larval and the adult stages were studied. Data were used to compose fitness indices, proposed as representative of total fitness, and to estimate the effect of variation in each component on total fitness. The diversity of the fitness index values showed that the inversions and the standard arrangement had different expressions in the composition of total fitness; it also showed that equally high total fitness values could be due to high value components for larval or adult stages. The results also demonstrated the occurrence of trade-offs in the expression of fitness components which are considered as adaptive strategies.

KEYWORDS. Total fitness, adaptive strategies, life history traits, trade-offs.

INTRODUCTION

Many studies report genotype specific fitness or fitness components considering only one stage of the life cycle; studies that consider only a small number of fitness components may overlook others that could be fundamental to the understanding of genotypic differences relating to total fitness. According to HEDRICK & MURRAY (1983), there is no assurance that a genotype which is favored as to one fitness component will be

1. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rua Cristóvão Colombo, 2265, 15054-000 - São José do Rio Preto, SP, Brasil. Fax: (017)2212390; e-mail: carareto@bio.ibilce.unesp.br.
2. Centro Universitário de Rio Preto, Rua Ivete Gabriel Atique, 45, 15025-400, São José do Rio Preto, SP, Brasil.
3. In memorian

similarly favored as to the another. Studies made with populations of *D. melanogaster* Meigen, 1830, suggested variation in fitness components of the larval stage, to a variable degree, to be less important than those of the adult stage, and that mating success or fertility have major contributions (PROUT, 1971; BUNDGAARD & CHRISTIANSEN, 1972). Also ANDERSON **et al**. (1979), studying genetic load in *D melanogaster*, BRITTNACHER (1981), studying inversions of chromosome III in *D. pseudoobscura* Frolova, 1929, and EHRMAN & PARSONS (1976), showed that male mating success largely determines lifetime reproductive success of male. In an attempt to establish the relative importance of variation in fitness components in different stages of the life cycle of *D. melanogaster*, HIRAIZUMI (1961) considered that lifetime reproductive success is most sensitive to variation in development rate and fertility, in the pre-adult and adult stages, respectively. But, as shown by BARNES & MERRELL (1985), the relative importance of larval or adult components could be subordinated to the degree of adaptation to the environment considered.

Prediction of responses to natural selection requires the identification of many characters which together comprise fitness, their phenotypic and genetic variances and covariances with fitness and with each other. This study considers such a question proposing that the construction of an index would enable to predict not only the population response to natural selection in different habitats, in which the relative weights of the components may vary, but also the evolution of the component characters as a correlated response, as proposed by MACKAY (1985). Total fitness of *D. sturtevanti* Duda, 1927, was first broken down into several metric components of pre-adult and adult stages, followed by the combination of their measures in a single value which is proposed as representative of total fitness. This procedure makes it possible to compare the four strains and all types of offspring of their crosses according to their total fitness values. It also makes possible the estimation of total fitness sensitivity to variation in its components and to propose the occurrence of trade-offs in this variation as patterns of adaptive strategies.

MATERIAL AND METHODS

The following four strains of *Drosophila sturtevanti* Duda, 1927 were used: one with the standard arrangement in all chromosomes (BRABRA) and the other three (COLCOL, COSCOS and MEXMEX) with the standard X chromosome arrangement and the same four homozygous inversions (A, B, C and F) in chromosomes II and III, comprising 22% of the genome (HOSAKI, 1986). The strain BRABRA was prepared with 18 flies collected in Mirassol (SP, Brazil), in 1971, by W.J. Tadei. The strain MEXMEX was prepared with 40 females and nine males, collected in Veracruz (VER, Mexico), in 1975, by A.J. Gallo and V.M. Salceda. The strains, here called COLCOL and COSCOS have been maintained since 1967 at the Laboratory of Populations "Prof. Dr. Celso Abbade Mourão" (Department of Biology, IBILCE- UNESP, São José do Rio Preto), and were derived from stocks brought from the Genetics Foundation (University of Texas, Austin, USA), respectively labeled as "H 193.3" (Villavicencio, Colombia) and "H158.1" (Turrialba, Costa Rica).

The four strains were intracrossed and intercrossed in all combinations to produce offspring with three different chromosomal constitutions (tab. I) as follows: (i) four structural homozygotes, with chromosomes of the same geographic origin (parental strains 1 to 4); (ii) six structural heterozygotes (offspring 5 to 10) and (iii) six structural homozygotes for inversions but heterozygotes for geographic origin of each set of chromosomes (offspring 11 to 16). Five groups of 10 couples each, from each cross, seven days old, were put into vials (2cm diameter x 10cm height) and observed for sexual activity. The best age for crosses in this species is the 7th day, before which few flies are able to mate (DOBZHANSKY, 1944). As *D. sturtevanti* normally presents single mating during the time interval considered for this study, and couples remain still in the same place, almost unmoving during the mating, we were able to observe 10 couples at a time over 90 minutes, at 25°C. For each couple, the beginning and end of the mating was recorded. After 90 minutes, the 10 couples of each of the five vials from each parental strains and their hybrids were transferred to bottles with fresh corn-wheat-arrowroot medium.

Five other similar bottles, with 10 couples also seven days old were prepared, totaling 10 replicates of mass crosses. Flies were maintained 3.5 days in these first bottles for oviposition and then transferred to new bottles twice for another two periods 3.5 days each, resulting in 30 bottles per parental strain and per each hybrid. Dead flies were replaced at each transfer with others taken from extra bottles prepared at the same time and exactly the same way as the experimental ones. Thus, the density of 10 couples at the beginning of each half week of oviposition period was maintained. Each bottle was daily observed and the day of the appearance of the first pupa and of the first imago was recorded. Flies were counted every half week after adult emergence began; the last counting was done when the emergence ceased or at the latest on 35th day after the cross date. After counting, males and females from each bottle were separately weighed. The pupae were also counted (Carareto & Mourão, 1992).

Table I. Parental and genetic constitutions produced by intra and intercrosses among four parental strains of *Drosophila sturtevanti* (1 to 16 as defined in Material and Methods).

	Female			
Male	BRABRA	COLCOL	COSCOS	MEXMEX
BRABRA	(1) BRABRA	(5) BRACOL	(7) BRACOS	(9) BRAMEX
COLCOL	(6) COLBRA	(2) COLCOL	(11) COLCOS	(13) COLMEX
COSCOS	(8) COSBRA	(12) COSCOL	(3) COSCOS	(15) COSMEX
MEXMEX	(10) MEXBRA	(14) MEXCOL	(16) MEXCOS	(4) MEXMEX

The experimental procedure enabled the study of 12 metric traits, from three stages of life cycle, for each strain and their 12 crosses. The 16 groups of genotypes are here called genetic constitutions (GC1 to GC16), The so-called Sexual Activity Stage (SA) was broken down into three traits related to the sexual activity performed by 10 couples, in 5 vials: (1) mating frequency (MF); (2) duration of pre-copula (DPC), taken as the time interval between the beginning of the observation of the vial and each copula; (3) duration of copula (DC), taken as the time interval during which the male remained over the female. The Progeny Stage (P) was broken down into five traits related to the emerged individuals in each of the 30 bottles: (4) total number of imagines (NI); (5) number of imagines in the first counting (NIFC); (6) number of pupae (NP); and (7) female individual biomass (FB), and (8) male individual biomass (MB), measured in milligrams. The Time of Development Stage (TD), measured in days, was broken down into four traits: (9) egg-to-pupa time of development (EPTD); (10) egg-to-imago time of development (EITD); (11) pupa-to-imago time of development (PITD); and (12) duration of the emergence period (DEP). The means and the standard errors of these traits, were published in Carareto & Mourão (1992). Here we are analyzing the means of these traits (tab. II) to generate fitness indices representative of total fitness (W´). We also aim to estimate the sensitivity of total fitness to these various fitness components.

To obtain fitness indices, we calculated a geometric mean of the 16 mean values of each trait (tab. II) that were firstly transformed to a logarithm scale. Then, for the 12 traits, each mean value was calculated as a percentage of the respective geometric mean, as illustrated below.

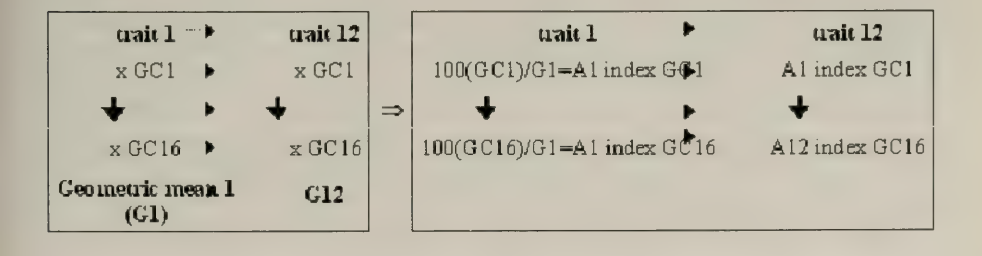


Table II. Means for 12 fitness components of four parental strains of *Drosophila sturtevanti* and offspring of their intercrosses, measured at 25°C (MF, mating frequency; DPC, duration of pre-copula; DC, duration of copula; NI, number of imagines; NIFC, number of imagines in the first counting; NP, number of pupae; FB, female individual biomass; MB, male individual biomass; EPTD, egg-pupae time of development, EITD, egg-imago time of development, PITD, pupa-imago time of development; DEP, duration of emergence period; biomass measured in milligrams; time of development measured in days).

Component	BRABRA	COLCOL	COSCOS	MEXMEX	BRACOL	COLBRA	BRACOS	COSBRA	BRAMEX	MEXBRA	COLCOS	COSCOL	COLMEX	MEXCOL	COSMEX	MEXCOS
MF	25.0	34.0	37.0	55.0	31.0	38.0	40.0	38.0	39.0	37.0	40.0	39.0	47.0	39.0	45.0	49.0
DPC	19.0	37.8	15.6	24.6	35.1	11.0	27.1	15.1	22.4	19.2	12.2	31.7	26.0	30.4	13.2	11.0
DC	12.5	8.8	10.5	11.5	11.4	13.8	11.3	12.5	16.7	11.4	13.0	11.7	12.7	11.2	12.1	12.7
NI	252.0	254.0	318.0	242.0	357.0	339.0	307.0	346.0	274.0	257.0	312.0	304.0	272.0	303.0	237.0	253.0
NIFC	12.0	63.9	33.3	24.7	27.0	32.0	30.6	10.9	12.0	12.4	30.7	24.0	41.6	30.6	6.8	10.4
NP	272.0	316.0	437.0	395.0	430.0	452.0	477.0	580.0	468.0	479.0	533.0	537.0	458.0	501.0	563.0	540.0
FB	1.31	1.34	1.26	1.34	1.24	1.25	1.24	1.26	1.30	1.32	1.25	1.26	1.35	1.29	1.33	1.4
MB	0.93	1.03	1.01	1.08	0.88	0.89	0.99	0.96	0.98	0.97	0.97	0.99	1.04	1.00	1.06	1.11
EPTD	11.2	8.4	9.4	9.4	9.3	9.5	8.8	9.7	9.2	9.6	8.9	9.0	9.0	9.0	9.5	9.1
EITD	19.6	17.7	20.0	23.1	20.2	20.7	21.5	23.3	23.7	23.4	21.4	21.1	21.3	22.4	24.9	24.6
PITD	8.5	9.3	10.6	13.8	10.9	11.2	12.7	13.6	14.4	13.8	12.5	12.1	12.3	13.4	15.4	15.4
DEP	7.9	8.9	12.0	14.5	11.4	12.9	13.2	15.0	15.6	14.5	13.0	12.7	13.7	14.6	15.6	15.9

These values, denominated **A** indices (tab. III), compare each mean value of each trait to the geometric mean of the 16 genetic constitutions. Thus, mean value similar to the geometric mean originates **A** index around 100 and mean values above or below the geometric mean originate indices bigger or slower than 100, respectively. These indices were used to compose fitness indices, assuming a multiplicative effect for traits (SVED **et al.**, 1967), to each stage (SA', P', TD' indices) and to the proposed total fitness index (W').

To obtain W' index, the indices of each stage were transformed into decimals and then multiplied as direct or inverted ratios, based on the following assumptions: (1) for SA' fitness index: high mating frequency and high duration of copula are better than low values for these components, since a larger number of females can yield progeny and more time is available for male gamete transfer; for the duration of pre-copula, lower values mean greater efficiency, i.e., faster mating; (2) for P' fitness index: higher values mean greater efficiency because they correspond to more offspring and more efficiency in converting food into vital substance; (3) for TD' fitness index: lower values mean greater efficiency, that is, faster life-cycle, since a lineage could be produced more quickly. Thus, the fitness components numbered as 1 and 4 to 8 were computed as direct ratios and all the others as inverted ratios, so that: SA'=(MF)(1/DPC)(1/DC) (1); P'=(NI)(NIFC)(NP)(MB)(BF) (2); TD'=(1/EPTD)(1/EITD)(1/PITD)(1/DIEP) (3); W'=(SA')(P')(TD') (4).

To evaluate the importance of variation in fitness components to total fitness (W'), we estimated the contribution degree of each component transforming into decimals the 12 **A** indices of each genetic constitution, summing them in their direct or inverted ratios, due to the assumptions mentioned above, and then, computing each one as a percentage of the respective sum (tab. IV). These 192 values, denominated as **B** indices, estimate the relative degree as each trait contribute to compose the total fitness (W'), as illustrated below.

Correlation analysis between each pair of the 16 genetic constitutions was made, using the 12 **B** indices of each one, as a procedure to compare each with one another as to the relative importance of each trait's contribution to total fitness (W') composition. As we performed multiple linear correlation tests, the critical α value used was 0.0005, according to the Sequential Bonferroni Correction Technique (RICE, 1989).

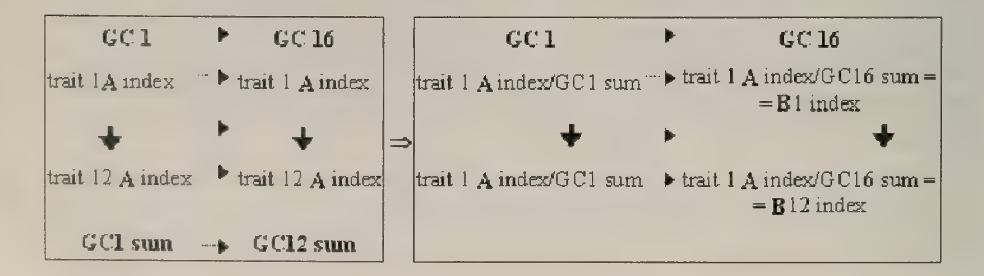


Table III. **A** indices for 12 fitness components of four parental strains of *Drosophila sturtevanti* and offspring of their intercrosses (MF, mating frequency; DPC, duration of pre-copula; DC, duration of copula; NI, number of imagines; NIFC, number of imagines in the first counting; NP, number of pupae; FB, female individual biomass; MB, male individual biomass; EPTD, egg-pupae time of development, EITD, egg-imago time of development, PITD, pupa-imago time of development; DEP, duration of emergence period; biomass measured in milligrams; time of development measured in days).

Component	BRABRA	COLCOL	COSCOS	MEXMEX	BRACOL	COLBRA	BRACOS	COSBRA	BRAMEX	MEXBRA	COLCOS	COSCOL	COLMEX	MEXCOL	COSMEX	MEXCOS
MF	64.2	87.3	95.0	141.2	79.6	97.5	102.7	97.5	100.1	95.0	102.7	100.1	120.6	100.1	115.5	125.8
DPC	93.6	186.2	76.9	121.2	172.9	54.2	133.5	74.4	110.4	94.6	60.1	156.2	128.1	149.8	65.0	54.2
DC	104.1	73.3	87.4	95.8	94.9	114.9	94.1	104.1	139.1	94.9	108.3	97.4	105.8	93.3	100.8	105.8
NI	87.9	88.6	110.9	84.4	124.5	118.2	107.1	120.7	95.6	89.6	108.8	106.0	94.9	105.7	82.6	88.2
NIFC	56.3	300.0	156.3	116.0	126.8	150.2	143.7	51.2	56.3	58.2	144.1	112.7	195.3	143.7	31.9	48.8
NP	59.6	69.2	95.7	86.5	94.2	99.0	104.5	127.0	102.5	104.9	116.7	117.6	100.3	109.7	123.3	118.3
FB	101.2	103.5	97.3	103.5	95.8	96.5	95.8	97.3	100.4	101.9	96.5	97.3	104.2	99.6	102.7	108.1
MB	93.8	103.9	101.9	109.0	88.8	89.8	99.9	96.9	98.9	97.9	97.9	99.9	104.9	100.9	107.0	112.0
EPTD	120.5	90.4	101.1	101.1	100.1	102.2	94.7	104.4	99.0	103.3	95.8	96.8	96.8	96.8	102.2	97.9
EITD	90.2	81.5	92.1	106.3	93.0	95.3	99.0	107.7	109.1	107.7	98.5	97.1	98.1	103.1	114.6	113.2
PITD	68.9	75.4	85.9	111.9	88.4	90.8	103.0	110.3	116.8	111.9	101.4	98.1	99.7	108.7	124.9	124.9
DEP	60.8	68.5	92.4	111.6	87.7	99.3	101.6	115.4	120.1	111.6	100.0	97.7	105.4	112.4	120.1	122.4

Table IV. **B** indices for 12 fitness components of four parental strains of *Drosophila sturtevanti* and offspring of their intercrosses (MF, mating frequency; DPC, duration of pre-copula; DC, duration of copula; NI, number of imagines; NIFC, number of imagines in the first counting; NP, number of pupae; FB, female individual biomass; MB, male individual biomass; EPTD, egg-pupae time of development, EITD, egg-imago time of development, PITD, pupa-imago time of development; DEP, duration of emergence period; biomass measured in milligrams; time of development measured in days).

Component	BRABRA	COLCOL	COSCOS	MEXMEX	BRACOL	COLBRA	BRACOS	COSBRA	BRAMEX	MEXBRA	COLCOS	COSCOL	COLMEX	MEXCOL	COSMEX	MEXCOS
MF	5.49	6.00	7.12	11.77	6.59	7.30	8.30	8.21	9.29	8.43	7.71	8.27	9.33	8.24	9.92	10.20
DPC	9.14	3.69	9.76	6.88	4.79	13.81	6.06	11.32	8.41	9.38	12.51	5.29	6.04	5.50	13.21	14.97
DC	8.22	9.38	8.57	8.71	8.72	6.51	8.59	8.09	6.67	9.34	6.94	8.48	7.31	8.82	8.52	7.67
NI	7.52	6.09	8.31	7.04	10.31	8.85	8.66	10.16	8.86	7.95	8.18	8.76	7.33	8.70	7.10	7.16
NIFC	4.82	20.62	11.72	9.67	10.50	11.24	11.62	4.31	5.23	5.16	10.84	9.31	15.10	11.83	2.74	3.96
NP	5.09	4.76	7.18	7.21	7.80	7.41	8.45	10.70	9.51	9.31	8.78	9.71	7.76	9.03	10.59	9.60
BF	8.65	7.11	7.30	8.63	7.93	7.22	7.74	8.19	9.31	9.04	7.26	8.04	8.06	8.20	8.82	8.77
BM	8.03	7.14	7.64	9.09	7.36	6.72	8.08	8.16	9.17	8.68	7.36	8.25	8.11	8.31	9.19	9.09
EPTD	7.10	7.61	7.41	8.24	8.28	7.32	8.54	8.07	9.37	8.59	7.85	8.53	7.99	8.50	8.40	8.29
EITD	9.48	8.44	8.14	7.84	8.91	7.85	8.17	7.85	8.50	8.24	7.63	8.50	7.89	7.98	7.49	7.16
PITD	12.41	9.12	8.72	7.45	9.37	8.24	7.85	7.64	7.95	7.93	7.42	8.42	7.75	7.58	6.88	6.50
DEP	14.07	10.04	8.12	7.47	9.44	7.54	7.96	7.29	7.73	7.95	7.51	8.45	7.33	7.32	7.15	6.63

RESULTS

The W' scores, proposed as fitness indices, showed striking differences among the indices of life stage for the same genetic constitution, or among constitutions for the same life stage (tab. V). The strains COLCOL and COSCOS presented the highest W' values, and BRAMEX and COSMEX, the lowest ones. The highest COLCOL's W' is a consequence of elevated P' and TD' fitness indices which were up to four times larger than the indices of the others. These high values are a result of its NIFC's A index and EPTD's **A** index, respectively. These values, associated with a smaller SA index, shows COLCOL as a very differentiated strain. As in the case of the parental strain, the offspring of COLCOL crosses are in general associated with the highest P' and TD' indices and the slowest SA', particularly if the COL chromosome complement comes from their mothers.

On the contrary of the situation showed by COLCOL strain and their offspring, the

strain MEXMEX and its offspring are associated with the lowest P' and TD' indices, except when the MEX and COL chromosomes are combined. The highest SA' index among the parental strains are associated with COSCOS and MEXMEX. The same can be observed in offspring of COS and MEX reciprocal crosses; however, their SA' indices are almost twice the parental strains. Nevertheless, when intercrossed with BRA and COL, the index values are very varied.

Table V. Fitness indices of Sexual Activity (SA'), Progeny (P') and Time of Development (TD') stages and Total Fitness (W') of four parental strains of *Drosophila sturtevanti* and offspring of their intercrosses.

Genetic	Stages			W'	
Constitution	SA'	P'	TD'	Absolute	Relative
BRABRA	0.659	0.280	2.195	0.405	0.122
COLCOL	0.639	1.978	2.629	3.325	1.000
COSCOS	1.413	1.645	1.353	3.146	0.946
MEXMEX	1.216	0.955	0.745	0.865	0.260
BRACOL	0.485	1.264	1.386	0.849	0.255
COLBRA	1.566	1.524	1.139	2.718	0.817
BRACOS	0.817	1.537	1.020	1.281	0.385
COSBRA	1.260	0.739	0.702	0.653	0.196
BRAMEX	0.652	0.548	0.661	0.236	0.071
MEXBRA	1.058	0.546	0.720	0.416	0.125
COLCOS	1.578	1.730	1.045	2.853	0.858
COSCOL	0.658	1.366	1.109	0.996	0.300
COLMEX	0.891	2.033	1.002	1.813	0.545
MEXCOL	0.717	1.674	0.820	0.984	0.296
COSMEX	1.763	0.357	0.569	0.359	0.108
MEXCOS	2.194	0.617	0.590	0.799	0.240

To compare the contribution degree of each component to total fitness, **B** indices were calculated (tab. IV). Two components are distinguished among those with frequent high variation according to the distribution of the **B** indices: duration of pre-copula and number of imagines in the first counting. Considering the 12 **B** indices, linear correlation analyses between all pairs of genetic constitutions were made. Absence of correlation was considered as indicating different expressions of the array of the traits to the total fitness between two pairs. Positive correlation was considered as proportionality in the degree of contribution, and negative correlation was considered as inverse proportionality in the contribution degree of the 12 metric traits between two genetic constitutions. From the 120 r values (tab. VI), 15 were considered as a strong association: the critical α value used was 0.0005 (r=0.850), according to the Sequential Bonferroni Correction Technique (RICE, 1989). Among these, seven pairs had positive strong values, and eight pairs presented negative strong values. From the seven positive correlations, five are between pairs of constitution with chromosomes proceeding from Colombia or between Colombia and Costa Rica, and two are between pairs with chromosomes proceeding only from Brazil, Costa Rica and Mexico (fig. 1). Chromosomes proceeding from Colombia are present in seven out of the eight pairs of genetic constitutions negatively correlated and only in one pair there are no COL chromosomes associated with: COSCOS vs BRAMEX (fig. 2). The scatter diagrams of these 12 **B** indices of pairs of genetic constitutions show that fitness components such as duration of pre-copula and number of imagines in the first counting are mostly responsible for the significance of the correlation.

If we are not extremely strict and adopt the commonly used 0.01 critical α value,

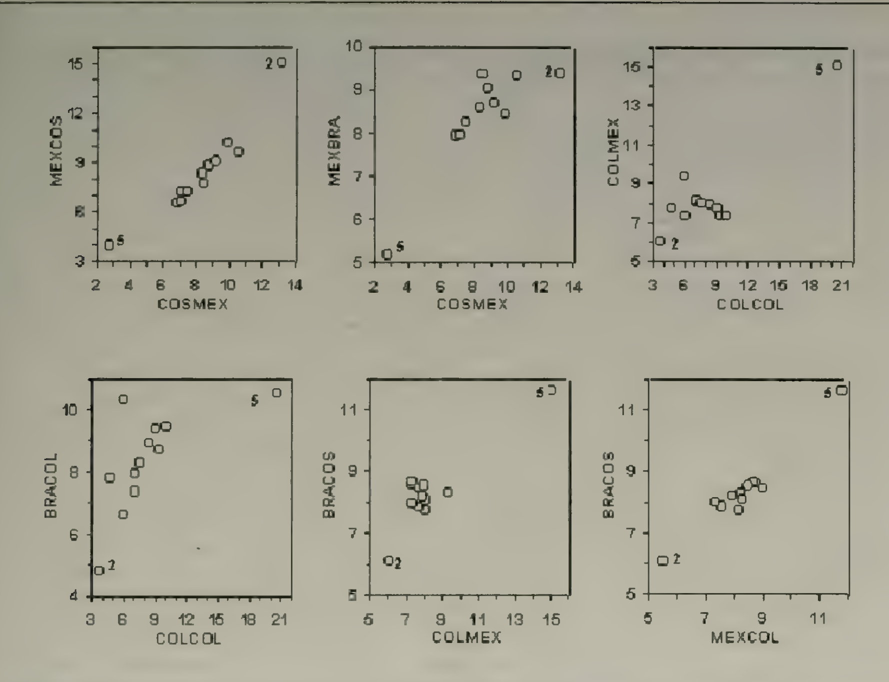


Fig 1. Scatter diagrams among **B** indices of the 12 metric traits showing positive association between genetic constitutions of four strains of *Drosophila sturtevanti* (2: DPC, 5: NIFC).

the significant value of *r* drops to 0.708. In such a case there are 35 significant *r* values: from 18 positive values, 10 are between pairs that have COL chromosomes (four of them have also COS chromosome associated), two are between pairs with COL and COS chromosomes and six of them have no COL chromosomes combined — the association is between BRA and MEX. From the 17 negatively associated pairs, 13 are between COL and non COL chromosomes (BRA and MEX in particular) and five associating non COL chromosomes (COSCOS and BRAMEX). The parental strains BRABRA and MEXMEX are never associated with their offspring.

DISCUSSION

This study has its experimental procedure devised in function of the following idea: the greater number of genotypes used in measuring the expression of the greater number of fitness components, the greater probability of revealing patterns which identify components and permit the establishment of the relative importance of its variation to total fitness.

In the present study, fitness indices, considered as representative of total fitness, were estimated by combining the fitness indices of Sexual Activity, Progeny and Time of Development life stages. The total fitness indices (relative W', tab. V) disclosed the parental strain COLCOL as the most efficient in transmitting their genes to future

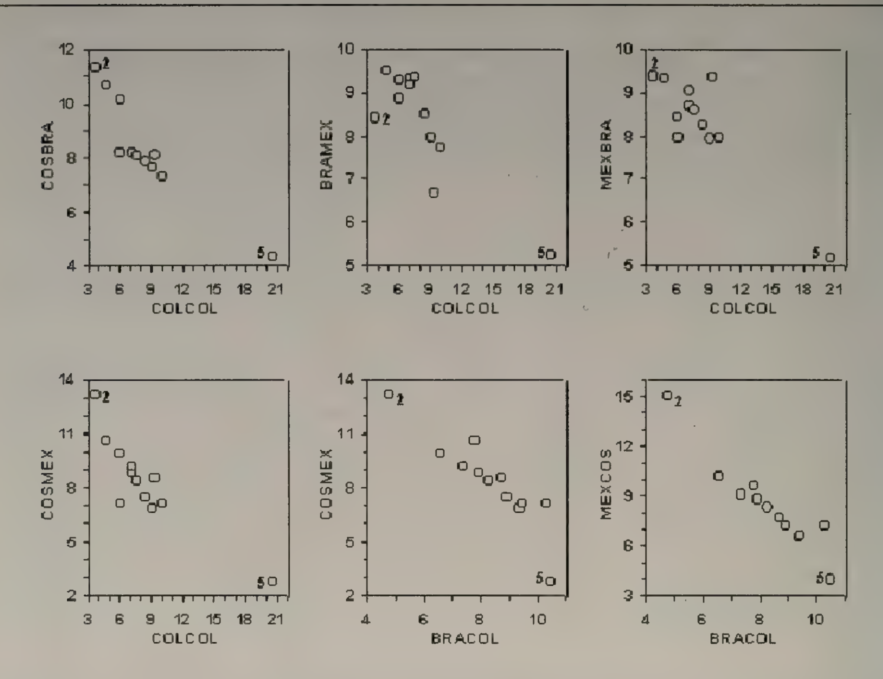


Fig 2. Scatter diagrams among **B** indices of the 12 metric traits showing negative association between genetic constitutions of four strains of *Drosophila sturtevanti* (2: DPC, 5: NIFC).

generations, followed by COSCOS, COLCOS and COLBRA. In contrast, BRAMEX, followed by COSMEX, BRABRA, MEXBRA constitutions were shown to be the worst. Although COSMEX and MEXCOS have shown greater efficacy for Sexual Activity and, COLCOL and BRABRA the greater for the Time of Development stage, the components of P' and TD' indices, with respectively very high and low values, which are considered to be favorable to gene transmission to the next generation, according to our premises, were responsible for the higher total fitness of COLCOL, exactly the less efficient strain for Sexual Activity. Different genetic constitutions presenting higher indices for different fitness stages were a recurrent situation. However, the high fitness values of COSCOS, COLCOS and COLBRA were due to a relative balance of high values for all fractions.

As the 16 genetic constitutions were produced by combining, through hybridization, four strains, three of them carrying the same chromosomal arrangement, we concluded that these arrangements and the standard one, which has no inversions (BRA), proved to be highly differentiated as to their genetic content and respective expressions in the composition of total fitness. It is noteworthy that, according to our results, these genetic contents, through interaction, are expressed differently, resulting in greatly diversified fitness values. Notwithstanding, constant effects of these genetic materials can be observed: the higher fitness indices always correspond to chromosomes COL and COS and the lowest to MEX when associated with BRA or COS chromosomes. The expression variability of the fitness components reflects the genetic variability of the gene pool studied.

Table VI Correlation coefficients (r) between the respective **B** indices of all pairs of genetic constitutions of four strains of *Drosophila sturtevanti* ($p = 0.0005$ to $r = 0.850$; $df = 10$, according to the Bonferroni sequential correction; and $p = 0.01$ to $r = 0.708$; $df = 10$)

	BRABRA	COLCOL	COSCOS	MEXMEX	BRACOL	COLBRA	BRACOS	COSBRA	BRAMEX	MEXBRA	COLCOS	COSCOL	COLMEX	MEXCOL	COSMEX
COLCOL	-0.099														
COSCOS	-0.060	0.722													
MEXMEX	-0.475	0.290	-0.055												
BRACOL	0.123	0.650	0.271	-0.113											
COLBRA	-0.065	0.154	0.747	-0.258	-0.258										
BRACOS	-0.490	0.850	0.466	0.399	0.700	-0.069									
COSBRA	-0.023	-0.906	-0.440	-0.493	-0.586	0.137	-0.741								
BRAMEX	-0.048	-0.854	-0.856	-0.101	-0.488	-0.347	-0.608	0.663							
MEXBRA	0.132	-0.890	-0.699	-0.257	-0.654	-0.291	-0.811	0.781	0.674						
COLCOS	-0.266	0.136	0.685	-0.188	-0.347	0.953	0.001	0.176	-0.294	-0.240					
COSCOL	-0.295	0.418	-0.153	0.186	0.725	-0.602	0.726	-0.436	-0.128	-0.392	-0.505				
COLMEX	-0.490	0.872	0.603	0.543	0.435	0.190	0.894	-0.785	-0.618	-0.871	0.251	0.450			
MEXCOL	-0.600	0.750	0.346	0.410	0.639	-0.165	0.972	-0.648	-0.493	-0.683	-0.061	0.772	0.847		
COSMEX	-0.015	-0.883	-0.490	-0.168	-0.903	0.089	-0.839	0.846	0.655	0.877	0.169	-0.624	-0.731	-0.747	
MEXCOS	-0.077	-0.769	-0.267	-0.118	-0.951	0.345	-0.785	0.783	0.538	0.719	0.408	-0.772	-0.584	-0.725	0.955

These expressions show positive and negative extreme effects in the composition of total fitness. Although the strains have been maintained in the laboratory under essentially identical conditions, for almost 200 (BRABRA and MEXMEX) or as much as 400 (COLCOL and COSCOS) generations, the original genetic variability has been preserved, at least in sufficient degree to permit different responses to the conditions to which the flies have been exposed. The pattern of the W' values, that shows in almost all cases that W' relative of each strain crossed with itself is higher than W' relative of crosses of the same strain with any another, argues against inbreeding depression due to long time maintenance in laboratory.

Our results contribute to understand the following question: which component is more important to determine total fitness, those of the pre-adult, or those of the adult stages (Prout, 1971; Ehrman & Parsons, 1976), or both (Hiraizumi, 1961; Polivanov & Anderson, 1969; Sved & Ayala, 1970; Sved, 1971; Tracey & Ayala, 1974; Barnes & Merrell, 1985)? Considering that the SA' index is composed only by components of the adult stage; that TD' index is composed by larval components exclusively, and that the P' is composed by both larval and adult fitness components, we found that equally high total fitness values might be due to high values of traits for the larval or adult stage, depending on the genetic constitution. This assumption has been also demonstrated for only three genetic constitutions (Carareto & Mourão, 1991a,b) in *Drosophila prosaltans* Duda, 1927. To Mueller & Ayala (1981) "it is reasonable to assume that all the biological processes are important in the determination of reproductive success; however, the relative importance of each to net fitness is not clear, not even whether one or few components have a major importance". Carareto **et al.** (1992) found significant correlation between fitness components and total fitness in *D. prosaltans*; the analysis results of the principal components showed a differential importance of components associated with number of offspring.

We calculated **B** indices aiming to evaluate the importance of each metric trait or its variation to total fitness. We also intended to compare genetic constitutions, pure or with their genetic material combined, searching for a pattern that could differentiate them according to the way their fitness components are associated to compose the total fitness.

The crossing manipulation enabled us to show that the strain from Colombia, the one with the highest W', is very differentiated according to the pattern that its 12 traits are associated to compose its total fitness. Similar to COLCOL is the strain from Costa Rica, the second highest W'. These two strains have the larger number of positive correlation between them (tab. V). On the other hand, the strains from Brazil and from Mexico are very differentiated concerning the pattern as their 12 traits compose total fitness; compared to each other and to the other two, as indicated by the negative correlation between genetic constitutions carrying COL, BRA and MEX chromosomes. Assuming relative importance of traits as the ability to be variable, our study showed time of pre-copula and number of imagines in the first counting to be among the most relevant components to the variation of total fitness in *D. sturtevanti* strains.

The crossing manipulation provided interesting information about different fitness pattern components being combined to compose total fitness. Trade-offs are known in *D. melanogaster* between early fertility and longevity and between early and late fecundity for female (ROSE & CHARLESWORTH, 1981a,b; LUCKINBILL **et al.**, 1984; ROSE, 1984) and between early competitive mating success and longevity and late success (SERVICE, 1993). STEARNS (1992) estimated that at least 45 trade-offs have been established in life history studies and CHIPPINDALE **et al.** (1996) presented evidence for a new trade-off, manifested between larval growth rate and pre-adult viability in *D. melanogaster*. We are aware that the occurrence of trade-offs at the phenotypic level does not necessarily mean that there is an underlying antagonistic pleiotropy (REZNICK,1985; REZNICK **et al**. 1986); otherwise, we believe that important information on trade-offs can be gathered from phenotypic manipulation, as also considered by BELL (1984 a,b), PARTRIDGE & FARQUHAR (1981) and PARTRIDGE **et al**. (1987). It seems that our hybrid crosses allowed us to characterize a new trade-off, between development rate and mating speed, which is proposed as reflecting possible patterns of adaptive strategies (figs. 1, 2).

The scatter diagrams shows only pairs of genetic constitutions strongly correlated according to their **B** indices. It is noteworthy that two pairs (fig. 1) formed by three genetic constitutions (BRAMEX, COSMEX, and MEXCOS) express a single adaptive strategy, with the perfect condition corresponding to the COSMEX-MEXCOS pair: chromosomes proceeding from Brazil and Mexico are associated with component that reflect high mating speed (short DPC) with a greater contribution to total fitness, and also with component that reflect a greater development rate (small NIFC), with a smaller contribution to total fitness. If we were not too strict in adopting the α value, following the commonly used α=0.01, we find the same association in two more genetic constitutions (MEXBRA and COSBRA). An adaptive strategy seems to exist in relation to these chromosomes: a slower speed of development could be balanced by a greater mating speed. On the other hand, the opposite is related to COL chromosome: faster development rate associated to a slower mating speed. Several pairs of genetic constitutions (fig.1) are positively correlated according to the variation of their B indices mainly due to the greatest contribution to total fitness of NIFC and the smallest contribution of DPC (COLCOL, BRACOL, BRACOS, COLMEX, MEXCOL). This association is also illustrated (fig. 2) by genetic constitutions COLCOL, BRACOL, COLMEX, BRAMEX, MEXBRA, COSBRA, COSMEX and MEXCOS. These pairs have a common characteristic: the negative character of the association between COL and non-COL genetic constitution due to the same two extreme points (DPC with the smallest contribution and NIFC with

the greater contribution to total fitness). This second manifestation of the trade-off illustrates the adaptive strategy balancing slower mating speed by faster development rate. Again, if we were not too strict with the selected α value, eight seven pairs associating COL and non COL chromosomes corroborate this pattern (tab. VI).

Life history theory predicts that fitness should be greater for fast developing genotypes (CHARLESWORTH, 1980). Apparently the traits involved in this trade-offs are important for anticipating the following generation, since as a result of greater mating speed due to a shorter duration of pre-copula, males and females will transmit their alleles faster (FULKER, 1966; PRAKACH, 1967; SHERWIN, 1975). Precocity of emergence, expressed by a greater number of imagines in the first counting, should reflect faster development, and the early formation of the new adult generation, which is then available for mating. Associating these components maximizes the transmission efficiency of the genetic material to the following generations. The consequence may be the reduction of generation time which in the accumulation of succeeding generations results in the evolutionary advantage of a greater number of generations in a shorter time. In short, both these adaptive strategies seem to be clearly associated with the chromosome material, the former from Brazil and Mexico and the latter from Colombia. As structurally the COL, COS and MEX chromosomes are identical as they carry the same inversions, our results are evidence of genetic diversity included within the inversions and their background, greater in the COL chromosomes compared with the other two.

Acknowledgments. Álvaro Luiz Hattnher for helping us with the English manuscript.

REFERENCES

ANDERSON, W.W.; LEVINE, L. **et al**. 1979. Evidence for selection by male mating success in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, Washington,**76**: 1519-1523.

BARNES, P.R. & MERRELL, D.J. 1985. Mating preference and its relevance to adaptation in *Drosophila melanogaster*: inversion polymorphism and DDT resistance. **Evolution**, Lancaster, **39**: 1100-1109.

BELL, G. 1984a. Measuring the cost of reproduction. I. The correlation structure of the life table of a planktonic rotifer. **Evolution**, Lancaster, **38**: 300-313.

__. 1984b. Measuring the cost of reproduction. II. The correlation structure of the life tables of five freshwater invertebrates. **Evolution**, Lancaster, **38**: 314-326.

BRITTNACHER, G.L. 1981. Genetic variation and genetic load due to the male reproductive component of fitness in *Drosophila*. **Genetics**, Austin, **97**: 719-730.

BUNDGAARD, J. & CHRISTIANSEN, F.B. 1972. Dynamics of polymorphisms. I. Selection components in an experimental population of *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, Austin, **71**: 319-480.

CARARETO, C.M.A. & MOURÃO, C.A. 1991a. Darwinian fitness in *Drosophila*. I. Fitness components of *Drosophila prosaltans*. **Revta bras. Genet**., Ribeirão Preto, **14**: 661-672.

__. 1991b. Darwinian fitness in *Drosophila*. II. Quantification of total fitness in *Drosophila prosaltans*. **Revta bras. Genet**., Ribeirão Preto, **14**: 937-952.

__. 1992. Darwinian fitness in *Drosophila*. III. Fitness components of *Drosophila sturtevanti*. **Revta bras. Genet**., Ribeirão Preto, **15**: 323-338.

CARARETO, C.M.A.; CORDEIRO, J.A. & MOURÃO, C.A. 1992. Darwinian fitness in *Drosophila*. IV. Are fitness components neutral or adaptive. **Revta bras. Genet**., Ribeirão Preto, **15**: 329-349.

CHARLESWORTH, B. 1980. **Evolution in age-structured populations**. London, Cambridge University, 300 p.

CHIPPINDALE, A.K.; CHU, T.J.E. & ROSE, M.R. 1996. Complex trade-offs and the evolution of starvation resistance in *Drosophila melanogaster*. **Evolution**, Lancaster, **50**: 753-766.

DOBZHANSKY, TH. 1944. Experiments on sexual isolation in *Drosophila*. III. Geographic strains of *Drosophila sturtevanti*. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, Washington, **30**: 335-339.

EHRMAN, L. & PARSONS, P.A. 1976. **The Genetics of Behaviour**. Sunderland, Sinauer Associates, 390p.

FULKER, D.W. 1966. Mating speed in male *Drosophila melanogaster*: A psychogenetic analysis. **Science**, Washington, **153**: 203-205.

HEDRICK, P.W. & MURRAY, E. 1983. Selection and measures of fitness. **In**: Ashburner, M.; Carson, H.L. & Thompson Jr, J.N. eds. **The Genetics and Biology of *Drosophila***. New York, Academic. v.3d. p.61-104.

HIRAIZUMI, Y. 1961. Negative correlation between rate of development and female fertility in *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, Austin, **46**: 615-624.

HOSAKI, M.K. 1986. **Polimorfismo cromossômico em *Drosophila sturtevanti***. 125 p. Doctoral Thesis, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

LUCKINBELL, L.S.; AARKING, R. **et al**. 1984. Selection for delayed senescence in *Drosophila melanogaster*. **Evolution**, Lancaster, **38**: 996-1003.

MACKAY, T.F.C. 1985. A quantitative genetic analysis of fitness and its components in *Drosophila melanogaster*. **Genet. Res.**, Cambridge, **47**: 59-70.

MUELLER, L.D. & AYALA, F.J. 1981. Fitness and density-dependent population growth in *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, Austin, **97**: 667-677.

PARTRIDGE, L. & FARQUHAR, M. 1981. Sexual activity reduces life-span of male fruitflies. **Nature**, London, **294**: 580-582.

PARTRIDGE, L; GREEN, A. & FOWLER, K. 1987. Effects of egg-production and of exposure to males on female survival in *Drosophila melanogaster*. **J. Insect Physiol.**, Oxford, **33**: 745-749.

POLIVANOV, S. & ANDERSON, W.W. 1969. Selection in experimental populations. II. Components of selection and their fluctuations in two populations of *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, Austin, **63**: 919-932.

PRAKASH, S. 1967. Chromosome interactions in *Drosophila robusta*. **Genetics**, Austin, **57**: 385-400.

PROUT, T. 1971. The relation between fitness components and population in *Drosophila*. I. The estimation of fitness components. **Genetics**, Austin, **68**: 127-149.

REZNICK, D.N.; 1985. Cost of reproduction: An evaluation of the empirical evidence. **Oikos**, Kobenhavn, **44**: 257-267.

REZNICK, D.N. PERRY, E. & TRAVIS, J. 1986. Measuring the cost of reproduction: A comment on papers by Bell. **Evolution**, Lancaster, **40**: 1338-1344.

RICE, W.R. 1989. Analysing tables of statistical tests. **Evolution**, Lancaster, **43**:223-225.

ROSE, M.R. 1984. Laboratory evolution of postponed senescence in *Drosophila melanogaster*. **Evolution**, Lancaster, **38**: 1004-1010.

ROSE, M.R. & CHARLESWORTH, B. 1981a. Genetics of life-history in *Drosophila melanogaster*. I. Sib-analysis of adult females. **Genetics**, Austin, **97**: 173-186

__ . 1981b. Genetics of life history in *Drosophila melanogaster*. II. Exploratory selection experiments. **Genetics**, Austin, **97**: 187-196.

SERVICE, P.M. 1993. Laboratory evolution of longevity and reproductive fitness components in male fruit flies: mating ability. **Evolution**, Lancaster, **47**: 387-399.

SHERWIN, R.N. 1975. Selection for mating activity in two chromosomal arrangements of *Drosophila pseudoobscura*. **Evolution**, Lancaster, **29**: 519-530.

STEARNS, S.C. 1992. **The evolution of life histories**. New York, Oxford University, 249p.

SVED, J.A. 1971. An estimate of heterosis in *Drosophila melanogaster*. **Genet. Res**., Cambridge, **18**: 97-105.

SVED, J.A. & AYALA, F.J. 1970. A population cage test for heterosis in *Drosophila pseudoobscura*. **Genetics**, Austin, **66**: 97-113.

SVED, J.A.; REED, T.E. & BODNER, W.F. 1967. The number of balanced polymorphisms that can be maintained in a natural population. **Genetics**, Austin, **55**:469-481.

TRACEY, M.L. & AYALA, F.J. 1974. Genetic load in natural populations: Is it compatible with the hypothesis that many polymorphisms are maintained by natural selection? **Genetics**, Austin, **77**: 569-589.

Recebido em 13.01.1999; aceito em 11.05.1999.

ON NEARCTIC *DISSOMPHALUS* (HYMENOPTERA, BETHYLIDAE), WITH THE DESCRIPTION OF TWO NEW SPECIES FROM FLORIDA[1]

Celso Oliveira Azevedo[2]

ABSTRACT

Dissomphalus evansi sp. n. and *D. krombeini* sp. n. from Florida, USA, are described and illustrated. New records of *D. apertus* Kieffer, 1914, *D. arizonicus* Evans, 1962, *D. barberi* Evans, 1954, *D. californicus* Ashmead, 1893, *D. kansanus* Evans, 1954, *D. xanthopus* Ashmead, 1893, are added. Female of *D. arizonicus* is described for the first time.

KEYWORDS. Bethylidae, *Dissomphalus*, Hymenoptera, Nearctic, Systematic.

INTRODUCTION

Since Evans (1962), no species of *Dissomphalus* Ashmead, 1893, has been described for the Nearctic region. Evans (1978) summarized the taxonomy of the Bethylidae of America North of Mexico, including eight species of *Dissomphalus*.

Two new species are described from USA. Further specimens of six other Nearctic *Dissomphalus* species were studied and new distribution data and species variation are recorded. The new species were named in honor of Howard Ensign Evans and Karl Von Krombein in recognition of their great contribution to the taxonomy of Bethylidae and in acknowledgment of their help during the first steps of my carrier.

Specimens examined were provided by the following institutions: AMNH, American Museum of Natural History, USA (J. M. Carpenter & E. Quinter); LACM, Los Angeles County Museum of Natural History, USA (R. R. Snelling); MCZH, Museum of Comparative Zoology, USA (S. Cover & P. D. Perkins); PMAE, Provincial Museum of Alberta, Canada (A. T. Finnamore).

---

1. Supported by PEAPP, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, UFES.

2. Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Biologia, Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, 29040-090 Vitória, ES, Brazil (cazevedo@npd.ufes.br).

Abbreviations used in the text are as follow: DAO, diameter of anterior ocellus; LFW, length of forewing; LH, length of head at middle; OOL, ocello-ocular line; VOL, vertex-ocular line; WF, width of frons; HE, height of eye; WH, largest width of head; WOT, width of the ocellar triangle, including the ocelli. The nomenclature for the sculpture follows HARRIS (1979). Terminology follows EVANS (1964).

Dissomphalus evansi sp. n.
(Figs. 1-5)

Description. Male holotype, length 3.0 mm; LFW 2.2 mm.

Color: head and mesosoma black, pronotum lighter at borders, metasoma dark castaneous; clypeus, antennae, mandible and legs castaneous; palpi light castaneous; wings hyaline, veins light castaneous.

Head (fig. 1): mandible tridentate. Clypeus subtrapezoidal. First four antennal segments in a ratio of 3:1:1:1, segment XI 1.33 x as long as thick, sensillae elliptical. Frons strongly coriarious, shining, punctures shallow, large, separated by 0-1 x their diameters (fig. 2), frontal carina 0.5 x length of clypeus. LH 1.05 x WH; WF 0.6 x WH; WF 1.18 x HE: OOL 1.04 x WOT; DAO 0.36 x WOT; posterior ocelli distant from the vertex crest 1.22 x DAO. Vertex evenly convex, corners rounded, temples parallel; VOL 0.44 x HE.

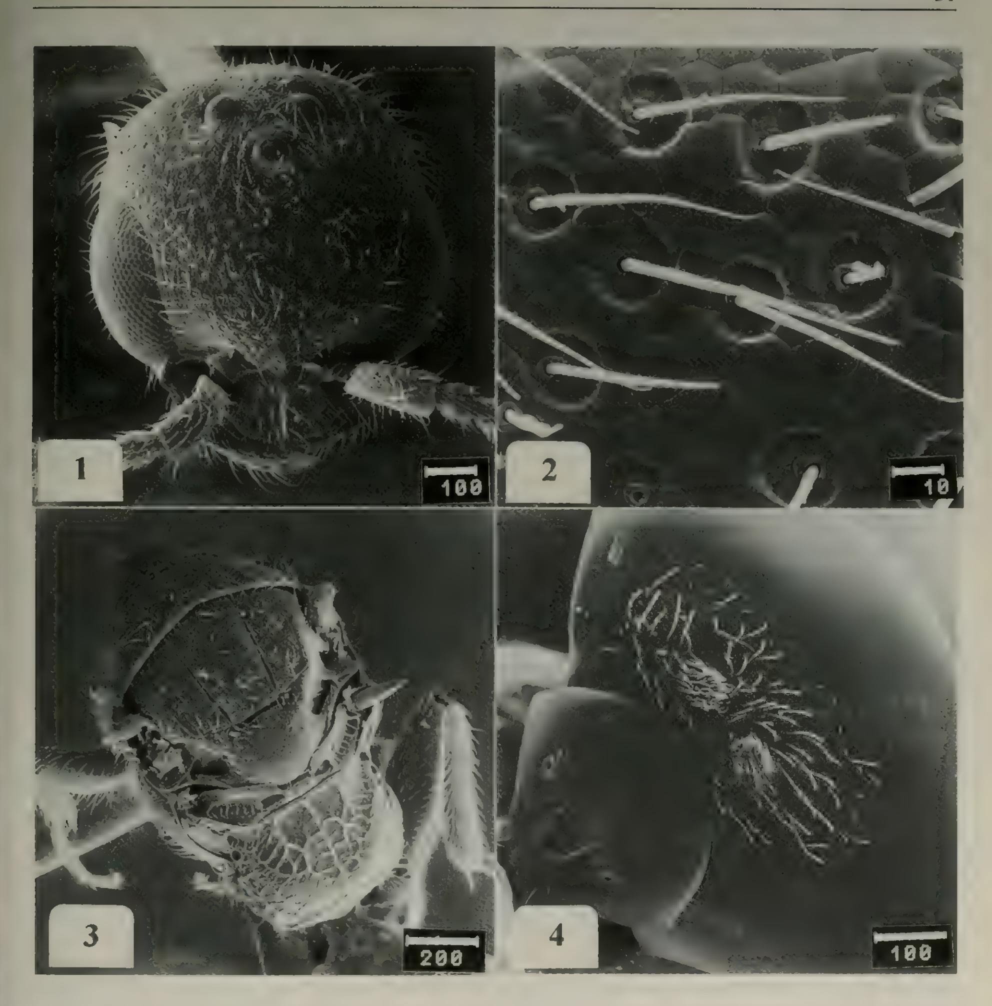
Mesosoma (fig. 3): thorax coriarious as frons and punctures slightly more sparse than on frons. Pronotal disc 0.67 x the length of mesoscutum, with an anterior transverse carina, extending to lateral margins anteriorly. Notaulus straight. Propodeal disc 0.6 x as long and wide, with a complete median carina. Metacarpo as long as stigma. Forefemur 3 x as long as thick.

Metasoma (fig 4): subpetiolate, elliptical in transverse section. Tergite II with extremely shallow depression, visible only in dorso-posterior view; with a pair of elliptical and inclined tufts densely covered by short hairs, tufts far from each other about 1.0 x their diameters, wholly surrounded by sparse hairs directed inward, hairs between the tufts less numerous; tergite II with an additional pair of light spots. Hypopygium with median stalk 0.87 x the hypopygium, posterior margin nearly straight, corners rounded.

Genitalia (fig. 5): paramere with sharp apex in lateral view; cuspis long; aedeagus with ventral ramus much shorter than dorsal body, margins smooth, narrowing apically, inner margin parallel, outer margin converging, apex thin and rounded, ventral surface concave and slightly laterad; dorsal body with two pairs of apical lobe, the outer with apex sharp and angled downward, the inner very wide, apex rounded, inner surface densely hairy, ventral margin serrated with truncate and membranous teeth; apodema of aedeagus extending beyond the subtriangular genital ring.

Description. Female, length 1.8 mm. Color: body castaneous.

Head: strongly coriarious and densely punctated, punctures large, somewhat deep, separated by about 0.0-0.4 x their diameters, and absent in a small median area of frons. Mandible tetradentate, the lower much larger. Clypeus trapezoidal, median lobe wider than long, median carina high. First four antennal segments in a ratio of 10:5:2:2, segment XI 2 x as long as thick. Eye elliptical, with about 7 facets, distant from the base of mandible 0.83 x its length. LH 1.38 x WH; head with sides parallel and convex. Vertex straight,



Figs. 1-4. *Dissomphalus evansi* sp. n.: 1, head, frontal; 2, head, texture; 3, mesosoma, dorsal; 4, metasoma, dorsal. Scale bars in µm.

corners rounded, occipital carina weakly visible in dorsal view.

Mesosoma: coriarious, less punctated than head. Mesonotum 0.3 x the length of pronotal disc, posterior margin hardly convex. Propodeal disc 1.41 x as long as wide, maximum width 1.14 x the minimum. Pleurosternum with complete and conspicuous median carina. Metasternum with median carina very high. Forefemur 2.5 x as long as thick. Midtibia without spines.

Metasoma: nearly polished, petiole long and coriarious, with a small posterior carina ventrally.

Material examined. USA. **Florida**: Monroe Co., Big Pine Key, Watson's Hammock, ♂ holotype, 31.VIII-9.IX.1986, FIT, S. Peck col. (PMAE); 20 ♂, 3 ♀, paratypes, same locality as holotype, 25.II-13.XII.1986, Malaise trap or FIT (PMAE); 6♀, paratypes Dade Co., Everglades National Park, Long Pine Key, VIII-XII.1986, S. & J. Peck col. (PMAE).

Variation. Legs slightly lighter, tergite II with tufts closer to each other.

Remarks. *Dissomphalus evansi* is similar to *D. apertus* Kieffer, 1914, by having mandible tridentate and ventral margin of inner lobe of dorsal body of aedeagus serrated, but here the ventral ramus of aedeagus has thin apex and the outer lobe of dorsal body of aedeagus is angled downward.

Distribution. USA (Florida).

Dissomphalus krombeini sp. n.

(Fig. 6)

Description. Male holotype, length 1.59 mm; LFW 1.32 mm.

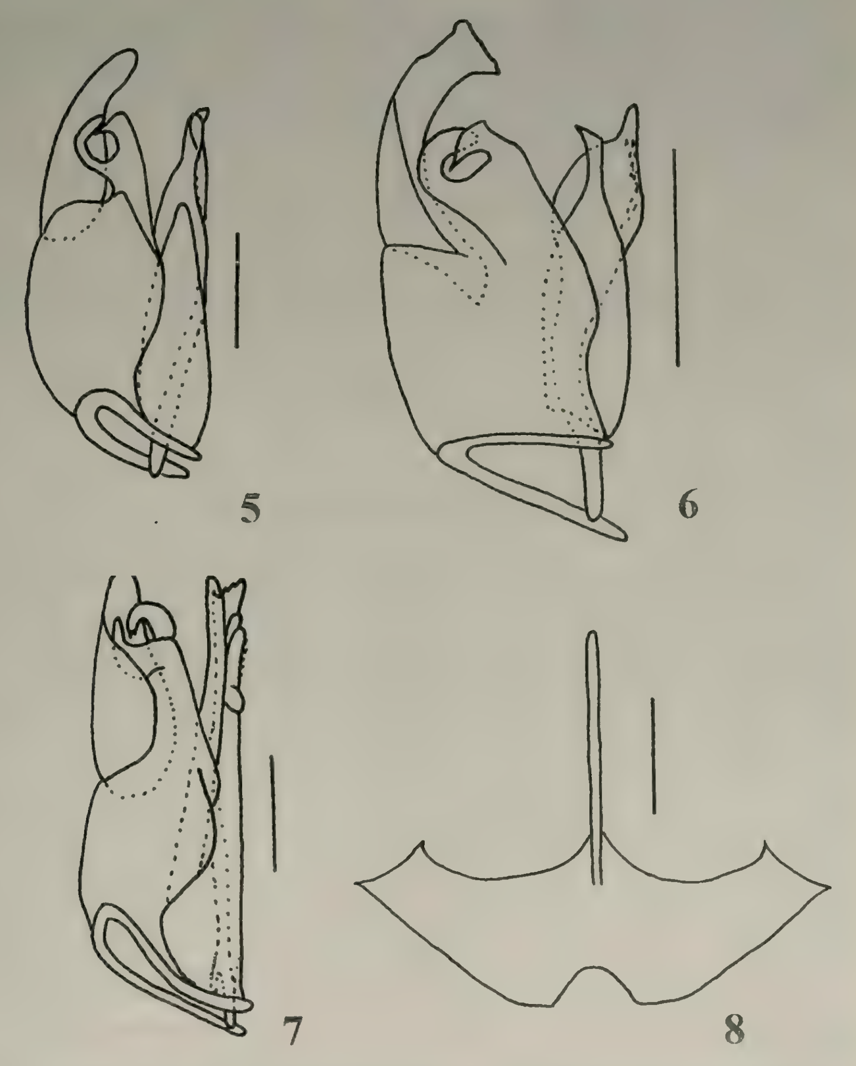
Color: body dark castaneous; antennae, clypeus, mandible and legs slightly lighter; wings hyaline, veins castaneous.

Head: mandible tetradentate. Whole clypeus broadly projected forward, with a small median tooth, median carina slightly high and angled in profile. First four antennal segments in a ratio of 10:5:3:4, segment XI 1.5 x as long as thick. Eye short-haired. Frons weakly coriarious, punctures shallow small, separated by 1-3 x their diameters. LH 1.0 x WH; WF 0.65 x WH; WF 1.37 x HE; OOL 1.17 x WOT; DAO 0.29 x WOT; posterior ocelli distant from the vertex crest 0.86 x DAO. Vertex slightly convex, corners rounded; VOL 0.57 x HE.

Mesosoma: thorax coriarious and punctated as frons. Pronotal disc 0.57 x the length of mesoscutum, with an anterior very weak transverse carina. Notaulus incomplete, present only in the anterior third of mesoscutum. Propodeal disc 0.75 x as long as wide, median carina incomplete, posterior polished area large. Metacarpo 1.2 x the stigma. Forefemur 3.43 x as long as thick.

Metasoma: tergite II with a pair of very shallow subcircular depressions, widely spaced, distant each other 1.6 x their diameters, set near the anterior margin of the tergite, and with a small tubercle, giving rise to a linear tuft of hair, the lateral one being specially longer than the others; each depression occupying the anterior half of the tergite. Hypopygium short, with a stalk 1.91 x the hypopygium, posterior margin concave, corners rounded.

Genitalia (fig. 6): paramere with wide apex, truncate, arched inward, corners somewhat sharp and produced, ventral margin with a rounded lobe below the apex, base of dorsal margin much projected inward and downward; cuspis long and much arched; aedeagus with ventral ramus wide, nearly as long as dorsal body, apex truncate, inclined, outer corner sharpened; inner margin parallel and straight, outer margin convex, ramus thinner below the apex; dorsal body with a pair of apical lobe, outer margin very convex, inner margin straight, surface weakly hairy, apex with a thin and sharpened expansion, base with a long median spine; apodema extending ventrally beyond the genital ring.



Figs. 5-8. 5-7, Genitalia, ventral: 5, *Dissomphalus evansi* sp. n.; 6, *D. krombeini* sp. n.; 7, *D. californicus*; 8, hypopygium, ventral: *D. californicus*. Scale bars = 115 μm.

Material examined. USA. **Florida**: Monroe Co., Sugarloaf Key, Kitching, hammock forest, ♂ holotype, 6.VI-29.VIII.1986, Malaise/FIT, S. & J. Peck col. (PMAE); 9 ♂ paratypes, Monroe Co., 3 ♂, same data as holotype, except date 6.VI-14.XII.1986 (PMAE); 1 ♂, Cudjoe Key, Se ¼ S 20; 5.VI-28.VIII.1986, Malaise/FIT, S. & J. Peck col. (PMAE); 5 ♂, Big Pine Key, Watson's Hammock, 28.VIII-13.IX.1986, FIT, S. Peck col. (PMAE).

Variation. Clypeus with a pair of small rounded expansions; mesosoma lighter; depression of tergite II more distant.

Remarks. *Dissomphalus krombeini* is very similar to *D. politus* Ashmead, 1894 and *D. gilvipes* Evans, 1979, by having the clypeus broadly projected forward and tergal processes with a lateral long hair, but the former species has aedeagus with apex of dorsal body much produced and ventral ramus with apex truncate and inclined.

Distribution. USA (Florida).

Dissomphalus apertus Kieffer, 1914

This is a widespread species through the USA, and it is here recorded to the first time to Virginia, by a female with LH 1.27 x WH; eye distant from the base of mandible 0.83 x its length.

Material examined. USA. **Virginia**: Pineville, Bayon Ricolette, 1♀, 12.III.1942, W. F. Buren collection (LACM).

Dissomphalus arizonicus Evans, 1962

The species was known only from the male type; seven additional males from the type locality were examined, and the *D. arizonicus* is characterized by having the compound eye strongly bulging laterally, ocelli enlarged, and antennal segments slender and long, suggesting nocturnal habits. This series has males with LH 0.89-1.0 x WH; WF 0.53-0.65 x WH; WF 1.29-1.32 x HE; OOL 0.77-0.79 x WOT; DAO 0.36-0.38 x WOT; VOL 0.64-0.65 x HE; propodeal disc 1.14-1.19 x as long as wide.

Description. Female, length 1.5 mm. Color body castaneous.

Head: weakly coriarious, punctures shallow, small, separated by 1-4 x their diameters. Mandible tetradentate, teeth gradually smaller upwards. Clypeus trapezoidal, median lobe much projected forward, median carina high. First four antennal segments in a ratio of 13:5:3:3, segment XI 2.5 x as long as thick. Eye elliptical, with about 4-5 facets, distant from the base of mandible, 1.9 x its length. LH 1.42 x WH, head with sides parallel and slightly convex. Vertex concave, corners rounded, occipital carina visible in dorsal view.

Mesosoma: weakly coriarious, punctures more sparse than those of head. Mesonotum 0.3 x the length of pronotal disc, posterior margin slightly convex. Propodeal disc 1.53 x as long as wide, maximum width 1.01 x the minimum. Metasternum elevated medially. Forefemur 2.25 x as long as thick. Midtibia without spines.

Metasoma: petiole long, gaster nearly polished.

Material examined. USA. **Arizona**: Cochise Co., Chiricahua Mts, 5,400 feet, Hidden Terrace, 4.5 miles SW Portal, 7♂, 1-5.X.1982, M. A. Cazier col. (LACM); Santa Cruz Co., Madera Canyon, 1♀, 23.X.1971, D. S. Chandler col. (LACM).

Dissomphalus barberi Evans, 1954

This species was known only from Maine, North Carolina and Maryland (EVANS,

1978) and it is here recorded for the first time to Connecticut and Alabama. Evans (1978) suspected that the alotype female of *D. barberi* could be identical to *D. xanthopus* by the similarity of the vertex. Indeed, the vertexes of head of both species are heart-shaped and very similar, but in the former species, it seems to be slightly more angled medially. In this series, females have LH 1.52-1.55 x WH; eye distant from the base of mandible 1.83-1.93 x its length; male has LH 1.0 x WH; WF 0.59 x WH; WF 1.23 x HE; OOL 1.44 x WOT; DAO 0.36 x WOT; VOL 0.55 x HE; propodeal disc 1.1 x as long as wide.

Material examined. USA. **Connecticut**: Bethany, 1 ♂, 28.VIII.1968, H. E. Evans col. (MCZH); **Alabama**: Hale Co., Moundville, Mound State Park, 2 ♀, 7.VII.1967, S. Peck & A. Fiske col. (MCZH); Franklin Co., Dismar's Gardens, 1 ♀, 4.VIII.1961, P. Campbell col. (S. Suter & J. Wagner) (MCZH).

Dissomphalus californicus Ashmead, 1893
(Figs. 7-8)

The species was known only from California and it is here recorded for the first time to Arizona. It was the only Nearctic species that did not have its male genitalia described. In this series, females have LH 1.32-1.35 x WH; eye distant from the base of mandible 2.0 x its length; males have LH 0.98-1.0 x WH; WF 0.53-0.57 x WH; WF 1.0-1.14 x HE; OOL 0.82-0.93 x WOT; VOL 0.67-0.68 x HE; propodeal disc 0.73-0.74 x as long as wide.

Male genitalia (fig. 7): paramere wide, with wide apex, straight and inclined with rounded corners; volsella with short cuspis, digitus arched, cuspis-shaped, upper margin without teeth, apex with filamentous edge; aedeagus with ventral ramus elongate, as long as dorsal body, narrowing gradually to a rounded apex, surface slightly laterad, ventral ramus in latero-ventral position to dorsal body; dorsal body with two pairs of apical lobes, the dorsal pair small, directed upward, with sharpened apex, inner surface hairy basally and with rounded teeth apically, the ventral pair long, apical margin wholly serrated, with the inner tooth larger, inner margin of this tooth with small teeth, inner surface of the lobe hairy; aedeagus with two wide expansion between both pairs apical lobe, the dorsal with rounded apex and the ventral with truncate apex; apodema bifurcated below, extending beyond the elliptical genital ring. Hypopygium short, median stalk very long, 2.7 x the hypopygium, posterior margin strongly concave (fig. 8).

Material examined. USA. **Arizona**: Cochise Co., Chirahua Mts, 5,400 feet, Hidden Terrace, 4.5 miles SW Portal, 1 ♂, 11-15.X.1982, M. A. Cazier col. (AMNH); Santa Cruz Co., Yank's Canyon, 1,300m, 31°25'N 11°10'W, 1 ♂, 12-15.VIII.1993, B. V. Brown & D. H. Feener col. (LACM); **California**: Siskiyou Co., 6m, N Castle Lake, 4,000 feet, 1 ♀, 30.VI.1958, J. A. Powell, in *Formica integroides* nest (LACM); Riverside Co., in *Liometopum* nest in litter, 1 ♀, 10.IV.1977, T.W. Cooper col. (MCZH).

Dissomphalus kansanus Evans, 1954

This species is known from Florida to Kansas, Illinois and Pennsylvania, and has a minute pair of tergal processes, as *D. arizonicus*, and the clypeus with a very high carina, but in this male from Florida this carina is not so high. In this male, LH 1.08 x WH; WF

0.6 x WH; WF 1.36 x HE; OOL 1.3 x WOT; VOL 0.64 x HE; and propodeal disc 0.85 x as long as wide.

Material examined. USA. **Florida**: Monroe Co., Big Pine Key, Watson's Hammock, forest, 1 ♂, 17.IX.1985-25.II.1986, Malaise/FIT, S. & J. Peck col. (PMAE).

Dissomphalus xanthopus Ashmead, 1893

This is a widespread species through the USA and Mexico (Evans, 1978) and it is here recorded for the first time to Pennsylvania and Indiana. Although the female recognition of *Dissomphalus* is hard, this species can be determined by having the median lobe of clypeus much developed. In this series, male with LH 0.97 x WH; WF 0.71 x WH; WF 1.46 x HE; OOL 1.1 x WOT; VOL 0.73 x HE; propodeal disc 0.95 x as long as wide; females LH 1.37-1.4 x WH; eye distant from the base of mandible 1.75-2.0 x its length.

Material examined. USA. **South Carolina**: 1 miles E Ravenel on US 17, on live-oak, loblolly pine, bark pine base, 1 ♀, 9.VI.1957 (MCZH); **Indiana**: Lawrence Co. Spring Mill St Park, 11 ♀, 7.XI.1971, R.F. Wilkey & J.A.M. Bride col. (LACM); **Pennsylvania**: St. Vinc., 1 ♀ (MCZH); **Tennessee**: Cades Cave, 1 ♀, VI.1979, Johnson col. (MCZH); ***Alabama***: Chattahoochee St. Park, Houston Co., log litter, 1 ♀, 2.IV.1969, S. Peck col. (MCZH); **Florida**: Monroe Co., Middle Torch Key, hammock forest edge; 1 ♂, 1-30.III.1986, Malaise trap, S. & J. Peck col. (PMAE); Jackson Co., Cave St. Park, hollow log litter, 1 ♀, 9.IX.1968, S. Peck col. (MCZH); Monroe Co., Big Pine Key, Watson's Hammock, 2 ♀, 31.VIII-9.IX.1986, FIT, S. Peck col. (PMAE).

Acknowledgments. To E. R. Bortolini (UFES) for the loan of camera lucida, to curators cited in the text for the loan of specimens, and to PRPPG/UFES for the financial add.

REFERENCES

Evans, H.E. 1962. Further studies on the genus *Dissomphalus* in the United States, Mexico, and Greater Antilles (Hymenoptera, Bethylidae). **Proc. ent. Soc. Wash.**, Washington, **64**(2):65-78.

___. 1964. A synopsis of the American Bethylidae (Hymenoptera, Aculeata). **Bul. Mus. comp. Zool.**, Cambridge, Mass., **132**(1):1-222.

___. 1978. The Bethylidae of America North of Mexico. **Mem. Am. ent. Inst.**, Ann Arbor, **27**:1-332.

Harris, R.A. 1979. A glossary of surface sculpturing. **Occ. Pap. Ent.**, Sacramento, **28**:1-31.

Recebido em 19.02.1999; aceito em 09.06.1999.

TIPOS DE LA COLECCIÓN HERPETOLÓGICA DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA", BUENOS AIRES, ARGENTINA

Esperanza Amalia Varela[1]

ABSTRACT

TYPES OF THE HERPETOLOGICAL COLLECTION OF THE MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA", BUENOS AIRES, ARGENTINA. A list of type specimens housed in the Herpetological Collection of the Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina, is presented. Actually it includes 29 holotypes, 9 allotypes, 47 syntypes and 361 paratypes of Amphibians; and 21 holotypes, 2 allotypes, 2 syntypes and 135 paratypes of Reptiles.

KEYWORDS. Type specimens, collections, Amphibians, Reptiles, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La colección de la División Herpetología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN) es la depositaria de especímenes tipo de anfibios y reptiles. Desde 1992 se están realizando tareas de reorganización de la misma, mediante las cuales se han podido localizar ejemplares que fueron dados por extraviados por diversos autores. Se ha confeccionado esta lista con el propósito de esclarecer el estado de la colección en cuanto a dicho material tipo. Se incluyen también los de la colección del Dr. Avelino Barrio, MACN(ex CENAI) que fuera donada a este Museo. Esta última colección aparece con las siglas CHINM en publicaciones anteriores a 1975; esto se debe a que, cuando parte de la colección pasó del Instituto Malbrán al Centro de Investigaciones Iológicas, cambió la sigla a CENAI, pero conservó la misma numeración.

En la actualidad la colección de Anfibios comprende: 29 holotipos, 9 alotipos, 47 sintipos y 361 paratipos; la de Reptiles: 21 holotipos, 2 alotipos, 2 sintipos y 135 paratipos. En ambos casos no se computaron los ejemplares extraviados o los donados a otras instituciones.

1. División Herpetología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN), Avenida Angel Gallardo 470, 1405 Buenos Aires, República Argentina.

El listado ha sido ordenado alfabéticamente por género, y dentro de cada género por especies y subespecies dentro de cada familia. Luego del nombre original completo se señala el autor, año y página. Se da el número de Inventario y a su lado entre paréntesis, si lo hubiera, el número de Entrada utilizado antiguamente; en algunos casos se aclara que el número corresponde a un Catálogo General (CG) del Museo que fue utilizado entre los años 1892 y 1920. En los casos de ejemplares obtenidos por canje o donación se coloca entre paréntesis el número y sigla de la colección original. Se detalla el sexo, la localidad, la fecha y el colector en el caso que los hubiera. Se agrega el material extraviado o donado y observaciones.

Otras abreviaturas utilizadas: CENAI, Centro de Investigaciones Iológicas; LIH o LIHUBA, Laboratorio de Investigaciones Herpetológicas, Universidad de Buenos Aires (UBA); FMNH, Field Museum of Natural History (Chicago); WCAB, Colección particular Werner C. A. Bokermann; FCEN, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; CHINM, Instituto de Microbiología "Carlos G. Malbrán".

AMPHIBIA

Bufonidae

Bufo arenarum chaguar GALLARDO, 1965: 84

Holotipo ♂ MACN 18922 (4495); alotipo ♀ MACN 18923 (4495); paratipos MACN 18926-18938 (4495), Pocitos, Salta, Argentina, 23.I.1964, M. Birabén y I. Apóstol col.; MACN 21488-21505 (4613), Urundel, Salta, Argentina, VIII.1947, A. Giai, J. Crespo y M. Soria col.; MACN 17482-17484 (4328), Río Bermejo, 30 km al este de Orán, Salta, Argentina, 1-15.IX.1963, I. Apóstol col.; MACN 4774 (422), Río Grande, Jujuy, Argentina, 26.XII.1925, A. Pozzi y A. Zotta col.; MACN 16353-16362 (3915), San Javier, Tucumán, Argentina, 13-23.II.1962, J. M. De Carlo col.; MACN 13739 (3332), 13740 (3332), Horco Molle, Tucumán, Argentina, 6-11.XI.1960, J. M. Gallardo col.; MACN 534-538 (3995), Tucumán, Argentina, M. Lillo col.

Observación: MACN 18924 y 18925 donados a W.C.A. Bokermann, São Paulo, Brasil; MACN 11344 (2666), Yuto, Jujuy, Argentina, 26.II.1956, A. Correa Morales col., fue extraviado.

= *Bufo arenarum* Hensel, 1867, según LAURENT (1969).

Bufo gallardoi CARRIZO, 1992:16

Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 2657; paratipos 2 ♀ MACN (ex CENAI) 2658, 2662, juv. 2663, Monolito, 1700 m, Calilegua, Jujuy, Argentina, X.1968, A. Barrio col.; MACN 33217, Río Santa Rosa, Ruta Prov. 83, Depto. Valle Grande, Jujuy, Argentina, 28.X.1983, R. Straneck col.; MACN (ex CENAI) 2557, 3090, Camino Valle Grande, Ledesma, Jujuy, Argentina, X.1967; MACN (ex CENAI) 2882 (esqueleto), Monolito, 1700 m, Calilegua, Jujuy, Argentina, II.1968, A. Barrio col.

Bufo gnustae GALLARDO, 1967: 54

Holotipo MACN 4775 (423), Río Grande, Jujuy, Argentina, 20.XI-10.XII.1925, A. Pozzi y A. Zotta col.

Bufo granulosus fernandezae GALLARDO, 1957: 347

Holotipo ♂ MACN 10354 (2389); alotipo ♀ MACN 10355 (2389); paratipos MACN 10356-10388 (2389), Bella Vista, Buenos Aires, Argentina, XI-XII.1951, J. M.

Gallardo col.
= *Bufo fernandezae* Gallardo, 1957, según Cei (1980).

Bufo missionum Berg, 1896:195
Holotipo MACN 406 (3558), (CG), Misiones, Argentina, 14.X.1896, B. García Aparicio col.
Observación: Berg (1896) no indica numeración; Faivovich & Carrizo (1997) demuestran que éste fue el ejemplar utilizado en la descripción original.
= *Bufo ictericus* Spix, 1824, según Faivovich & Carrizo (1997).

Bufo pygmaeus Myers & Carvalho, 1952:1
Paratipos MACN 16933 (4177), 16934 (4177), São João da Barra, Boca del río Parahyba (orilla derecha), Estado do Rio de Janeiro, Brasil, XII.1948, A. L. De Carvalho y L. De Castro Faria col.
Observación: holotipo depositado en el Museo Nacional do Rio de Janeiro, Brasil, pero no cita el número de colección original. En el trabajo se habla de 85 ejemplares colectados junto con el holotipo.

Bufo rumbolli Carrizo, 1992:14
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 7456; paratipos MACN (ex CENAI) 7447-7455, 7457, Arasayal, Salta, Argentina, 3.XI.1975, A. Barrio col.; MACN 33198, Río Pescado y Sa. Las Pavas, S.E. P.N. Baritú, Salta, Argentina, XI.1981, M. Rumboll col.; MACN (ex CENAI) 2659, 2660, 2661 (esqueleto), Monolito, Calilegua, Jujuy, Argentina, I.1968, A. Barrio col.

Melanophryniscus stelzneri spegazzini Gallardo, 1961c: 209
Holotipo MACN 886 (4217); paratipos MACN 887 (4217), 888 (4217), Viña, Salta, Argentina, 1897, C. Spegazzini col.

Leptodactylidae

Alsodes gargola Gallardo, 1970: 78
Holotipo MACN 18704 (4493) (y huevos); alotipo ♀ MACN 18705 (4493); paratipos MACN 18706-18751 (4493), Lago Tonchek, 1700 m, Co. Catedral, Río Negro, Argentina, 13;14.I.1964, E. Maury col.

Atelognathus ceii Basso, 1998: 44
Paratipos MACN 36404-36413, 1 km W La Tapera, Región XI, Chile, 27.I .1995, N. Basso y J. Muzón col.
Observación: holotipo depositado en el Museo de La Plata, Buenos Aires, Argentina (MLP 1198).

Batrachophrynus patagonicus Gallardo, 1962b: 54
Holotipo ♂ MACN 11700 (2766); paratipos MACN 11694-11699 (2766), 11701-11705a (2766), 11705b (2766), Laguna Blanca, Zapala, Neuquén, Argentina, 8-25.I.1958, J. Navas col.
Observación: el paratipo MACN 11705 (2766) es un lote con dos ejemplares.
= *Atelognathus patagonicus* (Gallardo, 1962), según Lynch (1978).

Batrachyla antartandica Barrio, 1967: 102
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 1821; alotipo ♀ MACN (ex CENAI) 1775, Puerto Blest, Parque Nacional Nahuel Huapi, Río Negro, Argentina, 9.I.1967, A. Barrio col.; paratipos MACN 24840 (4818) (ex CENAI 1797), entre Puerto Blest y Lago Frías,

P.N. Nahuel Huapi, Río Negro, Argentina, 10.I.1967, A. Barrio col.; 9 ♂ MACN (ex CENAI) 1773,1774,1776, 1777, 1815-1817, 1819, 1820, Puerto Blest, Río Negro, Argentina, 8-10.I.1967, A. Barrio col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1796 y 8 ♂ MACN (exCENAI) 1799-1806, Puerto Blest, Lago Frías, Río Negro, Argentina, 10.I.1967, A. Barrio col.; 5 ♂ MACN (ex CENAI) 1778-1781, 1783, ♀ 1782, El Correntoso (Chamiza), próximo a Puerto Montt, Chile, 14.I.1967, A. Barrio col.
Observación: el paratipo MACN (ex CENAI) 1818 fue donado por A. Barrio a J. A. Roze. Los paratipos MACN (ex CENAI) 1784, El Correntoso próximo a Puerto Montt, Chile, 14.I.1967, A. Barrio col.; y MACN (ex CENAI) 1798, Puerto Blest, Lago Frías, Río Negro, Argentina, 10.I.1967, A. Barrio col. , fueron extraviados.

Ceratophrys cranwelli BARRIO, 1980: 22
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 7195, Gramilla, Santiago del Estero, Argentina, 18.I.1974, J. A. Salguero col.; paratipos MACN (ex CENAI) ♂ 68.1, ♀ 68.2, Choya, Santiago del Estero, Argentina, 13.X.1961, J. A. Salguero col.; ♂ MACN(ex CENAI) 4312, Guardia Escolta, Santiago del Estero, Argentina, 23.XI.1970, E. Salcés col.; ♂ MACN (ex CENAI) 4587, Km 862, entre Vera y Reconquista, Santa Fe, Argentina, 1.XI.1970, A. Barrio, M. Miranda y J. E. Poirot col.; 2 ♂ MACN (ex CENAI) 5862, 5935, Guardia Escolta, Santiago del Estero, Argentina, 17.XI.1971, E. Salcés col.; ♂ MACN(ex CENAI) 6719, La Lucila, Santa Fe, Argentina, 13.XII.1972, D. Ferreyro col.; ♀ MACN (ex CENAI) 6720, La Lucila, Santa Fe, Argentina, 20.III.1972, D. Ferreyro col.; 2 ♂ MACN (ex CENAI) 6721, 6722, Laboulaye, Córdoba, Argentina, 20.XI.1972, A. Barrio y J. E. Poirot col.; ♂ MACN (ex CENAI) 6849, Pampa del Infierno, Chaco, Argentina, 27.III.1973; 2 ♂ MACN (ex CENAI) 7194, 7240, Gramilla, Santiago del Estero, Argentina, 18.I.1974, J. A Salguero col.; ♀ MACN (ex CENAI) 7200 Malabrigo, Santa Fe, Argentina, 19.V.1973; ♀ MACN (ex CENAI) 7237, Pozo del Tigre, Formosa, Argentina, 18.XI.1973; ♀ MACN (ex CENAI) 10939, Tres Isletas, Chaco, Argentina, 29.III.1979; ♂ MACN (ex CENAI) 10943, Gobernador Crespo, Santa Fe, Argentina, 21.V.1979, Cooperativa Agrícola col.
Observación: el paratipo & MACN (ex CENAI) 10943 figura rotulado como alotipo en el frasco. El paratipo MACN (ex CENAI) 68 es un lote con dos ejemplares.

Ceratophrys occidentalis BERG, 1896:168
Holotipo: MACN 380 (3501) (CG), Arroyo Agrio, entre San Rafael y Neuquén, Argentina, 26.X.1896, B. García Aparicio col.
Observación: con el mismo número hay una larva que se menciona en el trabajo de Berg como traída por el mismo colector, junto al adulto.
= *Odontophrynus occidentalis* (Berg, 1896), según MÜLLER, 1934.

Crossodactylus schmidti GALLARDO, 1961a: 35
Holotipo ♀ MACN 12270 (2943); paratipos MACN 12271-12284 (2943), 30 km al E de Puerto Bemberg, Misiones, Argentina, 10.II.1951, J. Cranwell y J. M. Gallardo col.
Observación: paratipo MACN 12285, 30 km al E de Puerto Bemberg, Misiones, Argentina, 10.II.1951, J. Cranwell y J. M. Gallardo col., fue extraviado.

Elosia magalhaesi BOKERMANN, 1964: 102
Paratipos ♂ MACN (ex CENAI) 2086 (ex WCAB 14101), ♀ 2087 (ex WCAB 14112), Campos de Jordão, São Paulo, Brasil, XII.1963, C.A.Campos Seabra y F.M. Oliveira col.
Observación: holotipo depositado en la colección de Werner C. A. Bokermann, São

Paulo, Brasil (♂ WCAB 14776).

Insuetophrynus acarpicus BARRIO, 1970: 334

Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 3697; paratipos 5 ♂ MACN (ex CENAI) 3694-3696, 3698, 3699, Mehuín, prov. Valdivia, Chile, I.1970, A. Barrio col.

Observación: en la descripción original BARRIO (1979) menciona el número 3697 como tipo y luego lo vuelve a mencionar entre los paratipos.

Lepidobatrachus salinicola REIG & CEI, 1963: 198

Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 8517 (ex LIHUBA 630.1); alotipo ♀ MACN (ex CENAI) 8515, R. Saladillo, Santiago del Estero, Argentina, 21.X.1961,O. A. Reig y A. Fornes col.

= *Lepidobatrachus asper* Budgett, 1899, según BARRIO (1968).

Leptodactylus anceps GALLARDO, 1964b: 100

Holotipo ♂ MACN 531 (3995); paratipos MACN 532 (3995), 533 (3995), 973-977 (4338), Tucumán, Argentina; MACN 990 (4344), Santa Ana, Tucumán, Argentina; MACN 952-955 (4324) Tafí Viejo, Tucumán, Argentina; MACN 12041 (2900) alrededores camino a San Javier, Tucumán, Argentina, 1957, O. Reig col.

Observación: en GALLARDO (1964) se describe la ♀ MACN 973.

= *Leptodactylus latinasus* Jiménez de la Espada, 1875, según PONSSA & LAVILLA (1998).

Leptodactylus geminus BARRIO, 1973a: 201

Holotipo MACN (ex CENAI) 5860, Arroyo Moncholito, General Belgrano, Misiones, Argentina, 17.X.1971, A. Barrio col.; paratipos MACN (ex CENAI) 2837, Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina, 28.III.1968, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 6188, 6189, 6221, 6288, 6274, 6315, 6316, 6353, Bernardo de Irigoyen, Misiones, Argentina, 6.III.1972, A. Barrio, F. Contino y J. E. Poirot col.; MACN (ex CENAI) 5793, 5816, 5837, 5808, Arroyo Moncholito, General Belgrano, Misiones, Argentina, 17.X.1971, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 6780, Arroyo Moncholito, General Belgrano, Misiones, Argentina, 5.X.1972, A. Barrio y J. E. Poirot col.

Observación: el paratipo MACN (ex CENAI) 5778, Arroyo Moncholito, General Belgrano, Misiones, Argentina, 17.X.1971, A. Barrio col., fue extraviado. En BARRIO (1973a) figuran los paratipos MACN (ex CENAI) 5315 (en lugar de 6315) y 6358 (en lugar de 6353), ambos son errores tipográficos.

Leptodactylus gualambensis GALLARDO, 1964a: 46

Holotipo ♂ MACN 9752 (2179); paratipos MACN 9753-9757(2179), 43 km al oeste de Orán, Río Santa María, Urundel, Salta, Argentina, XI-XII.1947, A. Giai, J. Crespo y M. Soria col.; ♀ MACN 8739 (1918), Estancia "Itín", General Pinedo, Chaco, Argentina, X-XI.1946, J. Cranwell, A. Giai y M. Soria col.

=*Leptodactylus fuscus* Schneider, 1799, según HEYER (1978).

Physalaemus centralis BOKERMANN, 1962: 216

Paratipos ♀ MACN 20571 (4538) (ex WCAB 8032); ♂ 20572 (4538) (ex WCAB 8069), Xingú, Río Coluene, Mato Grosso, Brasil, 5.XI.1961, M. Alvarenga y W. C. A. Bokermann col.

Observación: holotipo depositado en la colección de W. C. A. Bokermann, São Paulo, Brasil (♂ WCAB 8057).

Physalaemus santafecinus BARRIO, 1965a: 430

Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 1141; paratipos MACN (ex CENAI) 1142-1144, Helvetia, Santa Fe, Argentina, 9.II.1964, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 1145,

1146, 1148, 1149, 1151-1158, Helvetia, Santa Fe, Argentina, 8.I.1965, A. Barrio col.; MACN 24839 (4818) (ex CENAI 1150) Helvetia, Santa Fe, Argentina, 8.I.1965, A. Barrio col.
Observación: el paratipo MACN (ex CENAI) 1147 fue donado por A. Barrio a W. C. A. Bokermann; el MACN (ex CENAI) 1159 fue donado por A. Barrio a J. A. Peters.

Pleurodema guayapae BARRIO, 1964: 478
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 175, Guayapa (Establecimiento Santa Rosa), próximo a Patquía, La Rioja, Argentina, 15.I.1964, A. Barrio col.; alotipo ♀ MACN (ex CENAI) 176; paratipos MACN (ex CENAI)177, 179, 180, MACN 20660 (4546) (ex CENAI 178), Km 1030 de la ruta 38, próximo a Chamical, La Rioja, Argentina, 14.I.1964, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI)181, 183, Patquía, La Rioja, Argentina, 14.I.1964, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 184-186, Guayapa, próximo a Patquía, Establecimiento Santa Rosa, La Rioja, Argentina, I.1964, A. Barrio col.
Observación: los paratipos MACN (ex CENAI) 242 y 243 fueron donados por A. Barrio a W. C. A. Bokermann; MACN (ex CENAI) 182 fue donado por A. Barrio al United States National Museum, Washington, USA.

Proceratophrys avelinoi BARRIO & BARRIO, 1993:14
Holotipo ♀ MACN (ex CENAI) 10867; paratipos 2 ♀ MACN (ex CENAI) 5842, 5843 Moncholito, Misiones, Argentina, 3.XII.1972, A. Barrio col.

Pseudopaludicola mirandae BARRIO & BARRIO, 1994: 72
Holotipo ♀ MACN (ex CENAI) 6043; paratipos MACN (ex CENAI) 6020, 6036, 6061, 6195, 6456, Ita Ibaté, Corrientes, Argentina, III.1972, A. Barrio, F. Contino y J. E. Poirot col.

Pseudopaludicola riopiedadensis BARRIO & BARRIO, 1994: 76
Holotipo MACN (ex CENAI) 2599; paratipo MACN (ex CENAI) 2600, São José do Rio Preto (Rio Piedade), São Paulo, Brasil, 22.II.1964, D. Vizotto col.

Telmatobius atacamensis GALLARDO, 1962: 46
Holotipo ♂ MACN 9670a (2136); alotipo ♀ 9670b (2136); paratipos MACN 9670c (2136), 9670e-9670k (2136), San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina, 19.X.1948, A. Bachmann, L. Rossi y J. L. Sirlin col.
Observación: GALLARDO (1962) describe el holotipo y el alotipo por separado dando descripción, coloración y medidas, además de las fotografías correspondientes. Cada uno de estos ejemplares está debidamente identificado con etiquetas como lo requiere la Recomendación 72E del Código de Nomenclatura Zoológica (ANÓNIMO, 1985). Ya que por un error toda la serie tiene el mismo número de Entrada y de Inventario, se le asignó a cada ejemplar una letra adicional para identificarlos. El paratipo MACN 9670d (2136) en canje a W. C. A. Bokermann, São Paulo, Brasil (etiqueta original del autor).

Telmatobius nitoi BARRIO, 1973b: 208
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 4621, Río Challhuaco, Cerro Blanco, Nahuel Huapi, Río Negro, Argentina, 15.II.1970, A. Barrio col.; alotipo ♀ MACN (ex CENAI) 6841, Arroyo Challhuaco, Cerro Blanco, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, 9.III.1973, A. Barrio col.; paratipos MACN (ex CENAI) 3971, 3972, 4 ♂ MACN (ex CENAI) 4054, 4165, 4389, 4504, Laguna Verde, Bariloche, Río Negro, Argentina, II.1970, A. Barrio col.; ♂ MACN (ex CENAI) 3786, Laguna Verde, Cerro Catedral, S.C. de Bariloche, Río Negro; Argentina, 16.II.1970, A. Barrio col.; 2 ♂ MACN (ex

CENAI) 5831, 6702, Laguna Verde, Bariloche, Río Negro, Argentina, I.1970, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 3846, 3869, Laguna Verde, Bariloche, Río Negro, Argentina, II.1970, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 6842, 6844-6848, Arroyo Challhuaco, Cerro Blanco, Parque Nacional Nahuel Huapi, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, 9.III.1973, A. Barrio col.
Observación: el paratipo MACN (ex CENAI) 3787 fue donado por A. Barrio a J. M. Cei; MACN (ex CENAI) 6843, Arroyo Chalhuaco, Cerro Blanco, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, 9.III.1973, A. Barrio col., fue extraviado.
= *Atelognathus nitoi* (Barrio, 1973), según Lynch (1978).

Pseudidae

Lysapsus limellus caraya Gallardo, 1964d:194
Paratipos MACN 16927 (4173), 16928 (4173), Mato Verde, Ilha do Bananal, Brasil, 28.IX.1948, Exp. Butantan col.
Observación: holotipo depositado en el Museo de Zoología, São Paulo, Brasil (MZSP 3984).

Hylidae

Argenteohyla siemersi pederseni Williams & Bosso, 1994: 58
Paratipo ♂ MACN 34418, Estancia Santa Teresa, Depto. Mburucuyá, Corrientes, Argentina, III.1992, A. Bosso y D. Morero col.
Observación: holotipo depositado en el Museo de La Plata, Argentina (♀ MLP 876).

Hyla berthae Barrio, 1962:137
Paratipos MACN 16094 (3856) (ex LIH 1082), Ing. Maschwitz, Buenos Aires, Argentina, 16.XI.1961, A. Barrio col.; MACN (exCENAI) 11001 (ex LIH 1085), Punta Lara, Buenos Aires, Argentina, 3.XI.1961, A. Barrio col.; MACN (exCENAI) 11002 (ex LIH 1088), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil, W. C. A. Bokerman col.
Observación: el paratipo LIH 1083 fue donado por canje a J. A. Peters; el LIH 1084 fue donado por A. Barrio a B. Lutz; el LIH 1086 fue donado por A. Barrio a W. C. A. Bokermann. El holotipo LIH 1080, el alotipo LIH 1081, el paratipo LIH 1087, Punta Lara, Buenos Aires, Argentina, 3.XI.1961, A. Barrio col., y el paratipo LIH 1089, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil, W. C. A. Bokermann col., fueron extraviados. El Dr. Avelino Barrio depositó la serie en la colección LIH. Langone & Prigrioni (1988) la dieron por extraviada. Revisando la colección MACN (ex CENAI) fueron hallados 2 de los paratipos que fueron dados como extraviados, aunque conservando la numeración original (LIH 1085 y LIH 1088). La colección LIH se anexó luego a la colección CENAI.
= *Scinax berthae* (Barrio, 1962) según Duellman & Wiens (1992).

Hyla caingua Carrizo, 1990: 33
Holotipo ♂ MACN 33194, Pto. Iguazú, Misiones, Cruce Ruta 101 y 12 (vieja), Argentina, 29.IX.1980, M. Rumboll col.; paratipos MACN (ex CENAI) 4300, entre Cataratas y Pto. Iguazú, Misiones, Argentina, 5.XI.1970; MACN (ex CENAI) 5908, entre Cataratas, Pto. Iguazú, Misiones, Argentina, 25.I.1972; MACN (ex CENAI) 1278-1280, Va. Tacuara, Misiones, Argentina, 12.VII.1966, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 3.1-3.4, Iguazú, Misiones, Argentina, 6.XI.1947, A. Barrio col.; MACN 32786, 33195, P.N.Iguazú, Misiones, Argentina, VIII.1982, G. Carrizo y R. Straneck

col.; MACN (ex CENAI) 5799, entre Cataratas y Pto. Iguazú, Misiones, Argentina, 4.X.1970; MACN (ex CENAI) 6087, Pto. Iguazú, Misiones, Argentina, 4.X.1970; MACN (ex CENAI) 5738, 5739, Cataratas Iguazú, Misiones, Argentina, 10.X.1971, Com. Vert. FCEN col.; MACN 12263 (2941), 30 km E Puerto Bemberg, Misiones, Argentina, 10.II-1.III.1951, J. Cranwell y J. M. Gallardo col.; MACN 13271 (3300), Manantiales, Corrientes, Argentina, 17.IX-10.X.1960, I. Apóstol col.

Observación: el paratipo MACN (ex CENAI) 3, es un lote con 4 ejemplares.

Hyla marianitae CARRIZO, 1992:18

Holotipo ♂ MACN 32330, Río Pescado y Sa. Las Pavas (S.O.P.N. Baritú), Depto. Orán, Salta, Argentina, 1-6.XI.1981, M. Rumboll col.

Hyla pulchella cordobae BARRIO, 1965b:121

Sintipos MACN (ex CENAI) 75, 292, 294, Santa Rosa de Calamuchita, Córdoba, Argentina, 12.II.1962. A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 94, Arroyo Parador de la Montaña, Santa Rosa de Calamuchita, Córdoba, Argentina, 1.II.1963, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 99, Santa Rosa de Calamuchita, Córdoba, Argentina, I.1963, A. Barrio col.; MACN (ex CENAI) 103.1-103.3, Arroyo camino Parador de la Montaña, Santa Rosa de Calamuchita, Córdoba, Argentina, I.1963, A. Barrio col.; MACN 19591-19618 (4523), Yacanto, Depto. Calamuchita, Córdoba, Argentina, 1- 7.V.1964, J. Crespo, J. M. Gallardo e I. Apóstol col.; MACN 19531-19540 (4523), Tala Cañada, Depto. Pocho, Córdoba, Argentina, 26-29.IV.1964, J. Crespo, J. M. Gallardo e I. Apóstol col.; MACN 10216 (2322), Estancia La Emboscada, El Morro, San Luis, Argentina, 29.1.1948, W. H. Partridge col.

Observación: el sintipo MACN (ex CENAI) 103, es un lote con 3 ejemplares. El sintipo MACN (ex CENAI) 293 fue donado por A. Barrio a W. C. A. Bokermann; sintipos MACN 19619-19632 (4523), Yacanto, Depto. Calamuchita, Córdoba, Argentina, 1-7.V.1964, J. Crespo, J. M. Gallardo e I. Apóstol col., fueron extraviados.

Hyla strigilata eringiophila GALLARDO, 1961b:147

Holotipo ♂ MACN 10549 (2413); alotipo ♀ MACN 10550 (2413); paratipos MACN 10551-10554 (2413), Bella Vista, Buenos Aires, Argentina, 27-28.I.1959, J. M. Gallardo col.

=*Scinax eringiophila* (Gallardo, 1961), según LANGONE & CARDOSO (1997).

Hyla varelae CARRIZO, 1992: 20

Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 1010, Camino selva del Río de Oro, desvío del almacén ruta Chaco, Argentina, 1965, A. Barrio col.

Limnomedusa misionis SCHMIDT, 1944:153

Paratipo MACN 16725 (4037) (ex FMNH 9416), Río Paranay, Misiones, Argentina, 16.IX.1926, K. P. Schmidt y C. C. Sanborn col.

Observación: holotipo depositado en la Field Museum of Natural History, Chicago, USA (♂ FMNH 9407).

= *Limnomedusa macroglossa* Dumeril & Bibron, 1841, según BARRIO (1971).

REPTILIA
PLEURODIRA
Chelidae

Platemys pallidipectoris FREIBERG, 1945:19

Holotipo ♀ MACN 8008 (1731), Roque Saenz Peña, Chaco, Argentina, VII.1944, A. Aula col.
=*Acantochelys pallidipectoris* (Freiberg, 1945), según IVERSON (1986).

Kinosternidae

Kinosternon scorpiodes seriei FREIBERG, 1936:169
Holotipo ♀ MACN 7040 (1247); paratipos ♂ MACN 7041 (1247), El Tabacal, Bermejo, Salta, Argentina, 14.I.1936, S. Mazza (Jujuy) col.; caparazón MACN 7058 (1258), Orán, Salta, Argentina, 20.III.1936, S. Mazza (Jujuy) col.
Observación: en el trabajo original figura con el número 1248, es un error tipográfico. El cuerpo del paratipo MACN 7058 (1258), está conservado en alcohol.

Emydidae

Pseudemys dorbignyi brasiliensis FREIBERG, 1969:301
Holotipo ♀ MACN 23628 (4727); alotipo ♂ MACN 23625 (4727); paratipos 2 ♀ MACN 23626, 23627 (4727), Rio Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 23.VII.1966, M. Márquez col.
=*Trachemys dorbignyi brasiliensis* (Freiberg, 1969), según SEIDEL & SMITH (1986).

Testudinidae

Geochelone donosobarrosi FREIBERG, 1973: 83
Paratipo MACN 26048 (4988), Carmen de Patagones, Buenos Aires, Argentina, 23.XI.1971, C. Cesari col.
= *Chelonoidis donosobarrosi* (Freiberg, 1973), según BOUR (1980).
Observación: holotipo depositado en el United States National Museum, Washington, USA (♂ USNM 192961).

CROCODYLIA

Alligatoridae

Caiman latirostris chacoensis FREIBERG & LEITÃO-DE-CARVALHO, 1965: 351
Holotipo MACN 17551 (4347), Esteros entre El Perdido y el río Bermejo, Chaco, Argentina, VIII.1939, A. Amigo y J. Nazara col.; paratipo MACN 7830 (1635) (cráneo), Esquina, Corrientes, Argentina, 20.VII.1942, M. A. Freiberg col.

SQUAMATA

IGUANIA

Polychridae

Cupriguanus achalensis GALLARDO, 1964c:132
Holotipo ♂ MACN 10913 (2479); paratipos ♂ MACN 10914 (2479), ♀ 10915 (2479), Posta Pampa de Achala, Córdoba, Argentina, XI.1950, R. H. Capurro col.; ♂ MACN 7877(1661), ♀ 7878 (1661), La Paz, Depto. San Javier, Córdoba, Argentina, 1943, H. Gavio y R. Maniglia col.; ♂ MACN 4369 (206), Sierra de Achala, Córdoba, Argentina,

28.II.1924, A. Castellanos col.; MACN 9466 (2050), Pampa de Achala, Córdoba, Argentina, P. Bardin col.; MACN 19577 (4523), Los Gigantes (Ruta 20), Pampa de San Luis, Depto. Cruz del Eje, Córdoba, Argentina, J. Crespo, J.M. Gallardo e I. Apóstol col.

Observación: en GALLARDO (1964c) cuatro de los paratipos no tienen adjudicados números, por lo tanto se les adjudicaron los números MACN 10914, MACN 7877 a los paratipos ♂ y MACN 10915, MACN 7878 a los paratipos ♀.

= *Pristidactylus achalensis* (Gallardo, 1966), según ETHERIDGE & WILLIAMS (1985).

Cupriguanus araucanus GALLARDO, 1964c: 129

Holotipo MACN 17700 (4350); paratipos MACN 17701-17707 (4350), Laguna Blanca, Neuquén, Argentina, 10-23.XII.1963, J. Navas e I. Apóstol col.; MACN 11687 (2764), Laguna Blanca, Zapala, Neuquén, Argentina, 8-25.I.1958, J. Navas col.

= *Pristidactylus scapulatus* (Burmeister, 1861), según ETHERIDGE & WILLIAMS (1985).

Cupriguanus cashuatiensis GALLARDO, 1968:2

Holotipo MACN 19743 (4527); paratipos ♀ MACN 19742 (4527), Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina.; 6 ♂ MACN 24850-24855 (4821), Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina, 28.II-2.III.1968, M. Rumboll col.

Observación: no hay otros datos de colecta; son ejemplares de la colección antigua de Berg dados entrada en 1964. Los paratipos MACN 24847 y 24848 fueron donados a E. Williams, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass., USA. El MACN 24849 (4821), Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina, 28.II-2.III.1968, M. Rumboll col., fue extraviado.

= *Pristidactylus cashuatiensis* (Gallardo, 1968), según ETHERIDGE & WILLIAMS (1985).

Leiosaurus bardensis GALLARDO, 1968: 5

Holotipo MACN 22076 (4649), Cochicó, Depto. Puelén, La Pampa, Argentina, 5.II.1965, J. M. Gallardo col.

= *Pristidactylus fasciatus* (Dumeril & Bibron, 1837), según ETHERIDGE & WILLIAMS (1985).

Urostrophus gallardoi ETHERIDGE & WILLIAMS, 1991: 323

Holotipo MACN 11043 (2529), Urundel, Depto. Orán, Salta, Argentina, IX-X.1951, J. Crespo col.; paratipos MACN 935 (4311) (CG), Rosario de la Frontera, Salta, Argentina, 22.X.1898, P. de Mirot col.; MACN 944 (4318) (CG), Tucumán, Argentina, 22.X.1898, M. Lillo col.; MACN 2786-2788 (8817), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 9.XII.1915, J. Steinbach col.; MACN 8019-8021 (1738), Santiago del Estero, Argentina, 1.VII.1945, M. Viana col. Encontrados en un corralón entre la leña (Quebracho Blanco) proveniente de Santiago del Estero.; MACN (ex CENAI) 121, Santiago del Estero (Suburbio), 8.XII.1962, A. Squazzini col.; MACN (ex CENAI) 354, Bandera, Santiago del Estero, Argentina, 20.X.1970, C. González col.; MACN 12016 (2895), 35 km al norte de Cafayate, Salta, Argentina, O. Reig col.; MACN (ex CENAI) 746, El Quebrachal, Salta, Argentina.

Observación: en ETHERIDGE & WILLIAMS (1991) se menciona el número MACN (ex CENAI) 345; es un error de imprenta. El paratipo MACN 12017 (2895) fue donado a E. Williams. El paratipo MACN 19740 (4525), Santa Fe, Argentina, S. Venturi col. Ejemplar de la colección antigua catalogado en 1964, fue extraviado.

Tropiduridae

Liolaemus archeforus gallardoi Cei & Scolaro, 1982a: 260.

Paratipos ♂ MACN 31504, 2 ♀ MACN 31505-31506, juv. MACN 31507, Lago Guitarra,1300 m, Meseta Aguila, Santa Cruz, Argentina, 29.I.1981, J. A. Scolaro y J. Upton col.

Observación: holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Florencia, Italia (MZUF 26945).

Liolaemus irregularis Laurent, 1986: 97

Paratipos MACN 5035-5050 (567) (6 ♂, 4 ♀, 6 juv.), Territorio de los Andes, San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina, 12.XII.1927, Exc. A. Castellanos col.

Observación: holotipo depositado en la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (FML 1360).

Liolaemus lentus Gallardo, 1966b:17

Holotipo ♀ MACN 22071 (4649), Cochicó, Depto. Puelén, "Altos de Cochicó", La Pampa, Argentina, 4.XII.1965, L. Gallardo col.; paratipos 2 ♂ MACN 22072, 22073 (4649), "Altos de Cochicó", Cochicó, Depto. Puelén, La Pampa, Argentina, 5.XII.1965, P. y J. M. Gallardo col.

= *Liolaemus anomalus anomalus* Koslowsky, 1896, según Cei (1986).

Liolaemus melanops Burmeister, 1888: 252

Holotipo MACN 36701, Chubut, Argentina.

Observación: ejemplar de la colección antigua, catalogado en 1996.

Liolaemus (Eulaemus) orientalis chlorostrictus Laurent, 1991: 98

Paratipos ♂ MACN 10068 (2253), ♀ MACN 10069 (2253), El Salitre, 4000 m.s.n.m., Jujuy, Argentina, IX.1939, J. Crespo col.

Observación: holotipo depositado en la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (FML 02284).

= *Liolaemus orientalis chlorostrictus* Laurent, 1991, según Etheridge (1995).

Liolaemus thermarum Videla & Cei, 1996: 506

Holotipo ♂ MACN 36681; paratipo ♀ MACN 36682, Volcán Peteroa, 3500 m.s.n.m, Malargüe, Mendoza, Argentina, 15.III.1996, F. Videla y R. González del Solar col.

Pelusaurus cranwelli Donoso Barros, 1973:133

Holotipo ♂ MACN 15233 (3632) Nueva Moka, 10 km sur de Santa Rosa, Bolivia, I.1961, I. Apostol col.

= *Liolaemus cranwelli* (Donoso Barros, 1973), según Laurent (1984).

Proctotretus doellojuradoi Freiberg, 1944:473

Holotipo MACN 7914 (1670); paratipo MACN 7915 (1670), La Rioja, Argentina, XII.1939, J. Cucher col.

= *Stenocercus doellojuradoi* (Freiberg, 1944), según Frost (1992).

Tropidurus catalanensis Gudynas & Skuk, 1983: 2

Paratipo MACN (ex CENAI) 406, Pronunciamiento, Entre Ríos, Argentina, 22.X.1971, M. Zelich col.

Observación: holotipo depositado en el Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, Uruguay (MNHN 3489).

Vilcunia periglacialis Cei & Scolaro, 1982b: 357

Paratipos 2 ♂ MACN 31500, 31501, 2 ♀ MACN 31502, 31503, Estancia Lago Belgrano,

1.100 m, Santa Cruz, Argentina, 8.XII.1980, J.M.Cei y J.A.Scolaro col.
Observación: holotipo depositado en el Museo de Zoología, Universidad de Florencia, Italia (♂ MZUF 26939).
= *Liolaemus periglacialis* (Cei & Scolaro, 1982), según FROST & ETHERIDGE (1989).

Anguidae

Ophiodes yacupoi GALLARDO, 1966a: 139
Holotipo MACN 12724 (3179); paratipos juv. MACN 12725 (3179), Puerto Bemberg, Yerbal San Martín, Misiones, Argentina, 1957, W.H.Partridge col.; MACN 2386 (8438), Argentina; MACN 4162 (795), Mato Grosso, Brasil; MACN 12680 (3146), entre Bernardo de Irigoyen y Tobuna, Misiones, Argentina, 25.III.1951, J. Nuñez col.

SERPENTES

Leptotyphlopidae

Leptothyphlops australis FREIBERG & OREJAS MIRANDA, 1968: 145
Holotipo MACN 12525 (3075); paratipos MACN 12526 (3075), MACN 12527 (3075), Valcheta, Río Negro, Argentina, I.1953, M. Biraben y M.I. Scott col.
Leptotyphlops munoai OREJAS MIRANDA, 1961: 85
Paratipos MACN 146 (1048) (CG), San Isidro, Buenos Aires, Argentina, 20.VI.1895, J. P. Lynch col.; MACN 12487(3047), Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina, II.1948, M. Birabén y H. Scott col.
Observación: en OREJAS MIRANDA (1961) el paratipo MACN 12487 (3047) está dado como S/N (sin número), ya que éste fue catalogado en el año 1962. El holotipo está depositado en el Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas (MBUCV 4547).

Elapidae

Micrurus fontalis mesopotamicus BARRIO & MIRANDA, 1966: 872
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 1823 Villa Federal, Entre Ríos, Argentina, 28.IV.1965, Veter. "El Servidor", J. Vermeersch col.; alotipo ♀ MACN (ex CENAI) 1512, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 26.IV.1963, Sala primeros auxilios "San Isidro" col.; paratipos: ♂ MACN (ex CENAI) 1783, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 17.XII.1964, Sala primeros auxilios "San Isidro" col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1720 Santa Lucía, Corrientes, Argentina, 15.IX.1964, Yacuzzi Hnos. col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1952, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 9.III.1966, Sala primeros auxilios col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1994, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 27.I.1966, Sala primeros auxilios "San Isidro" col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1525, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 2.IV.1962, Min. As. Soc. y S. Pública col.; ♀ MACN (ex CENAI) 2008 Santa Lucía, Corrientes, Argentina. 4.V.1966, Yacuzzi Hnos. col.; ♂ MACN (ex CENAI) 2009, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina. 11.IV.1966, Sala primeros auxilios "San Isidro" col.
Observación: paratipos ♂ MACN (ex CENAI) 1861, San Roque, Corrientes, Argentina, 24.V.1965, L. Tomasella col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1871, Villa Bovil, Entre Ríos, Argentina, 30.III.1965, D. F. Plem col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1983, El Cimarrón,

Entre Ríos, Argentina, 25.II.1966, Sala primeros auxilios "San Isidro" col.; ♀ MACN (ex CENAI)1627, Chajarí, Entre Ríos, Argentina, 20.V.1964, Reg. De Caballería col.; ♀ MACN (ex CENAI) 2006, El Cimarrón, Entre Ríos, Argentina, 9.III.1965, Sala primeros auxilios "San Isidro" col., fueron extraviados.

Colubridae

Apostolepis barrioi Lema, 1978: 30
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 3309, J. Cororó, Río Ipane, Paraguay, II.1965, G. Williner col.

Elapomorphus punctatus Lema, 1979: 836
Paratipo MACN (ex CENAI) 3310, Formosa (?), Campo Grande, Misiones, Argentina. Observación: en Lema (1979) dice Formosa, Argentina. Holotipo depositado en el Museo de La Plata, Buenos Aires, Argentina (MLP 0151).

Lystrophis dorbignyi chacoensis Lema, 1994: 118
Holotipo ♀ MACN (ex CENAI) 941, Malabrigo, Santa Fe, Argentina, 30.XII.1953, J. Udrisord col.

Lystrophis dorbignyi dorbignyi Lema, 1994: 117
Holotipo ♀ MACN (ex CENAI) 2050, Ea. "La Serrana", Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, 9.III.1966.

Philodryas baroni Berg, 1895:189
Sintipos ♀ MACN 159 (2164) (CG) Chaco Austral, Argentina, A. Schncke col.; ♂ MACN 160 (2165) (CG) Tucumán, Argentina, M. Baron Morlat col.
Observación: en la descripción original de la especie se utiliza otro ejemplar hembra el cual no fue hallado, ni tampoco figura como dado entrada.

Sibynomorphus lavillai Scrocchi, Porto & Rey, 1990:197
Paratipos ♀ MACN 8768 (2729) Paraguay; ♂ MACN 33501, 33502, Fortín Soledad, Las Lomitas, Formosa, Argentina, II.1959, Gendarmería Nacional col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1085, Río Muerto, Chaco, Argentina, X.1955, D. H. Gómez col.
Observación: holotipo depositado en la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (FML 02053).

Tachymenis peruviana yutoensis Miranda & Couturier 1981: 80
Holotipo ♂ MACN (ex CENAI) 2632; paratipos MACN (ex CENAI) 2636, Yuto, Jujuy, Argentina, 7.I.1969, F. Contino col.; MACN (ex CENAI) 2633, 2634, Santa Bárbara, Jujuy, Argentina, I.1967, F. Contino col.; MACN (ex CENAI) 2635, Estafeta Abralaite, Depto. Cochinoco, Jujuy, Argentina; MACN (ex CENAI) 2955, Cerro El Manchao (Cordón del Ambato), Catamarca, Argentina, 19.I.1971, A. L. Ocampo col.; MACN (ex CENAI) 3018, Tres Cruces, Jujuy, Argentina, 16.IV.1971, Compañía Minera col.; MACN (ex CENAI) 1557, Lizoite, Jujuy, 20.III.1941, Exc.J. Yepes col.; MACN 3004 (8836) (CG), Humahuaca, Jujuy, Argentina, 30.I.1916, Exc. De Carlis col., MACN 6157-6160 (852), Coctaca, Humahuaca, Jujuy, 10.II.1931, Exc. C. Gallo col.

Thamnodynastes chaquensis Bergna & Alvarez, 1993: 7
Paratipos ♂ MACN (ex CENAI) 2143, Las Garcitas, Depto. Sargento Cabral, Chaco, Argentina, 7.VI.1960; ♂ MACN (ex CENAI) 1948, Villa Berthet, Depto. San Lorenzo, Chaco, Argentina, 15.III.1966, B. Butyns col.; ♀ MACN (ex CENAI) 3458, Villa Berthet, Depto. Sargento Cabral, Chaco, Argentina, 11.II.1974, C. Perrone col.; ♂

MACN (ex CENAI) 3468, Villa Berthet, Depto. Sargento Cabral, Chaco, Argentina, 6.III.1974, B. Butyns col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1348, Presidencia de la Plaza, Depto. Presidencia de la Plaza, Chaco, Argentina, 24.II.1949; ♂ MACN (ex CENAI) 1349, Presidencia de la Plaza, Depto. Presidencia de la Plaza, Chaco, Argentina, 21.IX.1949; ♂ MACN (ex CENAI) 2332, General San Martín, Depto. Libertador Gral. San Martín, Chaco, Argentina, 15.IX.1960, K.Houns col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1256, Las Palmas, Depto. Bermejo, Chaco, Argentina, 10.VII.1961; ♀ MACN (ex CENAI) 1247, Quitilipi, Depto. Quitilipi, Chaco, Argentina, 24.X.1955; ♀ MACN (ex CENAI) 1959, Formosa, Depto. Formosa, Formosa, Argentina, 29.XI.1965, C. Ros. col.; ♀ MACN (ex CENAI) 3147, Palo Santo, Depto. Pirané, Formosa, Argentina, 2.XI.1971, C. Edgar col.; ♂ MACN (ex CENAI) 1917, Morillo, Salta, Argentina, 31.V.1965, F. Barrionuevo col.; ♀ MACN (ex CENAI) 2639, Hickmann, Depto. General San Martín, Salta, Argentina, 17.III.1969, A. Contino col.; ♀ MACN (ex CENAI) 1373, Bella Vista, Depto. Bella Vista, Corrientes, Argentina, 27.III.1961; ♀ MACN (ex CENAI) 2832, Los Amores, Depto. Vera, Santa Fe, Argentina, 5.VI.1970, G. Di Paolo col.; ♀ MACN 36713, Las Garcitas, Depto. Sargento Cabral, Chaco, Argentina, 21.III.1958, Coop. Agrícola col. (Nº P5); ♀ MACN 36714, Quitilipi, Depto. Quitilipi, Chaco, Argentina, 31.VII.1956, F. Carrió col. (Nº P6); ♀ MACN 36715, Quitilipi, Depto. Quitilipi, Chaco, Argentina, 5.VI.1958, Coop. Agrícola col. (Nº P9); ♀ MACN 36716, Quitilipi, Depto. Quitilipi, Chaco, Argentina, 16.IV.1956, F. Carrió col. (NºP17); ♂ MACN 36717, Zaparinqui, Depto. Gral. Güemes, Chaco, Argentina. 10.II.1956, V. Pacheco col. (Nº P7); ♀ MACN 36718, Colonia Benítez, Depto. 1º de Mayo, Chaco, Argentina, 28.I.1958, J. Alarcón col. (Nº P10); ♀ MACN 36719, ♂ MACN 36720, La Verde, Depto. Gral. Donovan, Chaco, Argentina, 16.VII.1958, C.H.M.Int. col. (Nº P 11 y 13); ♀ MACN 36721, Capitán Solari, Depto. Sargento Cabral, Chaco, Argentina, 19.VIII.1957, E. Escobar col. (Nº P12); ♀ MACN 36722, Roque Saenz Peña, Depto. Comte. Fernández, Chaco, Argentina, 20.X.1958 (Nº P3); ♀ MACN 36723, Roque Saenz Peña, Depto. Comte. Fernández, Chaco, Argentina, 25.X.1958 (Nº P 16); ♀ MACN 36724, Tres Horquetas (Gral. Vedia), Depto. Bermejo, Chaco, Argentina, 24.IX.1957 o 15.IX.1958, G. A. Maine col. (Nº P14); ♀ MACN 36725, ♂ MACN 36728, Pozo del Tigre, Depto. Patiño, Formosa, Argentina, 22.VIII.1958, E. Estergidio col. (Nº P8 y 15); ♀ MACN 36726, Pozo del Tigre, Depto. Patiño, Formosa, Argentina, 6.X.1958, J. Andrade col. (Nº P4); ♀ MACN 36727, Pozo del Tigre, Depto. Patiño, Formosa, Argentina, 27.VI.1958, E. Juárez col. (Nº P1); ♂ MACN 36729, Pirané, Depto. Pirané, Formosa, Argentina, 9.IV.1956, Gendarmería Nac. col (Nº P2).
Observación: los 17 paratipos publicados con número provisorio (Nº P) en BERGNA & ALVAREZ (1993), fueron dados entrada a la colección MACN con los números 36713 a 36729. Entre éstos hay dos ejemplares en los que no coinciden algunos de los datos dados en el trabajo con los de las etiquetas, son los paratipos MACN 36716 y 36728. Holotipo depositado en la Colección Herpetológica, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina (UNNE-CHC 00337).

Agradecimientos. Al Dr. Axel Bachmann (MACN) por su valiosa orientación. Al Jefe de la División Herpetología, Prof. Gustavo R. Carrizo, a la Lic. Olga B. Vaccaro y muy especialmente a Julián Faivovich (MACN) por su colaboración. Al Prof. Gustavo Couturier (MACN), al Dr. Alejandro Giraudo (INALI), al Dr. Mario Cabrera (Depto. de Biodiversidad y Ecología, Univ. de Río Cuarto), al Dr. Luciano J. Avila (CRILAR-CONICET), y al Dr. Gustavo Scrocchi (FML), por sus diversos aportes a este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANONIMO. 1985. **International Code of Zoological Nomenclature**, 3.ed., London, International Trust for Zoological Nomenclature, 338p.

BARRIO, A. 1962. Los Hylidae de Punta Lara, provincia de Buenos Aires. Observaciones sistemáticas, ecológicas y análisis espectrográficos del canto. **Physis**, Buenos Aires, **23**(65): 129-142.

__. 1964. Especies crípticas del género *Pleurodema* que conviven en una misma área, identificadas por el canto nupcial (Anura, Leptodactylidae). **Physis**, Buenos Aires, **24**(68): 471-489.

__. 1965a. El género *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae) en la Argentina. **Physis**, Buenos Aires, **25**(70): 421-448.

__. 1965b. Las subespecies de *Hyla pulchella* Duméril y Bibron (Anura, Hylidae). **Physis**, Buenos Aires, **25**(69): 115-128.

__. 1967. *Batrachyla antartandica* n. sp. (Anura Leptodactylidae) descripción y estudio comparativo con la especie genotípica, *B. leptopus* Bell. **Physis**, Buenos Aires, **27**(74): 101-109.

__. 1968. Revisión del género *Lepidobatrachus* Budgett (Anura, Ceratophrynidae). **Physis**, Buenos Aires, **27**(75): 445-454.

__. 1970. *Insuetophrynus acarpicus*, un nuevo leptodactílido firmisternio sudamericano. **Physis**, Buenos Aires, **30**(80): 331-341.

__. 1971. Sobre la coespecificidad de *Limnomedusa misionis* Schmidt y *Limnomedusa macroglossa* (Duméril y Bibron) (Anura, Leptodactylidae). **Physis**, Buenos Aires, **30**(81): 667-672.

__. 1973a. *Leptodactylus geminus* una nueva especie del grupo *Fuscus* (Anura, Leptodactylidae). **Physis**, Secc. C, Buenos Aires, **32**(84): 199-206.

__. 1973b. Una nueva especie de *Telmatobius* (Anura, Leptodactylidae) procedente del dominio austral cordillerano argentino. **Physis**, Buenos Aires, **32**(84): 207-213.

__. 1980. Una nueva especie de *Ceratophrys* (Anura, Ceratophryidae) del dominio chaqueño. **Physis**, Secc. C, Buenos Aires, **39**(96): 21-30.

BARRIO, I. T. M. DE & BARRIO, A. 1993. Una nueva especie de *Proceratophrys* (Leptodactylidae) del nordeste de Argentina. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, **14**: 13-18.

__. 1994. Reconsideración del género *Pseudopaludicola* de Argentina y descripción de dos nuevas especies *P. mirandae* y *P. riograndensis* (Amphibia, Anura). **Revta Mus. argent. Cienc. nat., Bernardino Rivadavia**, Ser. Zool, Buenos Aires, **16**(6): 65-80.

BARRIO, A. & MIRANDA, B. R. 1966. Estudio comparativo morfológico e inmunológico entre las diferentes entidades del género *Micrurus* Wagler (Ophidia: Elapidae) de la Argentina. **Mems Inst. Butantan,** São Paulo, **33**(3): 869-880.

BASSO, N. G. 1998. A new Telmatobiinae Leptodactylid frog of the genus *Atelognathus* from Patagonia. **Herpetologica**, Lawrence, **54**(1): 44-52.

BERG, C. 1895. Dos reptiles nuevos descritos por Carlos Berg. **An. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires**, Buenos Aires, **4**: 189-194.

__. 1896. Batracios argentinos. Enumeración sistemática, sinonímica y bibliográfica de los batracios de la República Argentina. **An. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires**, Buenos Aires, **5**(2): 147-226.

BERGNA, S. & ALVAREZ, B. 1993. Descripción de una nueva especie de *Thamnodynastes* (Reptilia: Serpentes, Colubridae) del nordeste argentino. **FACENA**, Corrientes, **10**: 5-18.

BOKERMANN, W. C. A. 1962. Sobre uma pequena coleção de Anfibios do Brasil central, com a descrição de uma espécie nova de *Physalaemus* (Amphibia, Salientia). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **22**(3): 213-219.

__. 1964. Una nueva especie de *Elosia* de la Serra da Mantiqueira, Brasil (Amphibia, Leptodactylidae). **Neotropica**, La Plata, **10**(33): 102-107.

BOUR, R. 1980. Essai sur la taxonomie des Testudinidae actuels (Reptilia: Chelonii). **Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris**, 4[e] sér., sec. A, París, **2**(2): 541-546.

BURMEISTER, H. 1888. Algunas noticias sobre la fauna de la Patagonia. **An. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires**, Buenos Aires, **3**: 237-251.

CARRIZO, G. R. 1990. Sobre los Hílidos de Misiones, Argentina, con la descripción de una nueva especie, *Hyla caingua* n. sp. (Anura, Hylidae). **Cuad. Herpetol.**, Buenos Aires, **5**(6): 32-39.

__. 1992. Cuatro especies de Anuros (Bufonidae: *Bufo* e Hylidae: *Hyla*) del Norte de la Argentina. **Cuad. Herpetol.**, Buenos Aires, **7**(3): 14-23.

CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. **Monitore zool. ital.,** monogr. 2, Firenze, 329p.

__. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. **Musei reg. Sci. nat. Torino**, monogr. IV,

Torino, 527p.
CEI, J. M. & SCOLARO, J. A. 1982a. Un nuevo iguánido tropidurino del género *Liolaemus*, grupo *kingi-archeforus*, de la región del lago Belgrano, Santa Cruz. **Revta Univ. nac. Río Cuarto**, Río Cuarto, **2**(2): 257-268.
__. 1982b. A new species of the Patagonian genus *Vilcunia*, with remarks on its morphology, ecology and distribution. **J. Herpetol.**, Ohio, **16**(4): 354-363.
DONOSO BARROS, R. 1973. Una nueva lagartija magallánica (Reptilia, Iguanidae). **Neotropica**, La Plata, **19**(60): 163-164.
DUELLMAN, W. E. & WIENS, J. J. 1992. The status of the Hylid genus *Ololygon* and the recognition of *Scinax* Wagler, 1830. **Occ. Pap. Mus. nat. Hist., Univ. Kansas**, Lawrence ,**151**: 1-23.
ETHERIDGE, R. 1995. Redescription of *Cthenoblepharys adspersa* Tschudi, 1845, and the Taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). **Am. Mus. Novit.**, New York, **3142**: 1-34.
ETHERIDGE, R. & WILLIAMS, E. E. 1985. Notes of *Pristidactylus* (Squamata: Iguanidae). **Breviora**, Cambridge, **483**: 1-18.
__. 1991. A review of the South American lizards genera *Urostrophus* and *Anisolepis* (Squamata: Iguania: Polychridae). **Bull. Mus. comp. Zool.**, Cambridge, Mass., **152**(5): 317-361.
FAIVOVICH, J. & CARRIZO, G. R. 1997. La identidad de *Bufo missionum* Berg, 1896 (Anura, Bufonidae). **Cuad. Herpetol.**, Tucumán, **11**(1-2): 69-85.
FREIBERG, M. A. 1936. Una nueva tortuga del norte argentino. **Physis**, Buenos Aires, **12**(43): 125-196.
__. 1944. Una nueva especie de Saurio del género *Proctotretus* D. y B. **Physis**, Buenos Aires, **19**: 473-477.
__. 1945. Una nueva especie de Tortuga del género *Platemys* Wagler. **Physis**, Buenos Aires, **20**(55): 1-74.
__. 1969. Una nueva subespecie de *Pseudemys dorbignyi* (Duméril et Bibron) (Reptilia, Chelonia, Emydidae). **Physis**, Buenos Aires, **28**(77): 299-314.
__. 1973. Dos nuevas tortugas terrestres de Argentina. **Boln Soc. Biol. Concepción**, Concepción, **46**: 81-93.
FREIBERG, M. A. & LEITÃO-DE-CARVALHO, A. 1965. El yacaré sudamericano *Caiman latirostris* (Daudin). **Physis**, Buenos Aires, **25**(70): 351-360.
FREIBERG, M. A. & OREJAS MIRANDA, B. R. 1968. Un nuevo Leptodactylidae de la República Argentina (Reptilia, Ophidia). **Physis**, Buenos Aires, **28**(76): 145-147.
FROST, D. R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of Lizards (Iguania: Tropiduridae). **Am. Mus. Novit.**, New York, **3033**: 1-68.
FROST D. R. & ETHERIDGE, R. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). **Misc. Publs Mus. nat. Hist. Univ. Kans.**, Lawrence, **81**: 1-65
GALLARDO, J. M. 1957. Las subespecies argentinas de *Bufo granulosus* Spix. **Revta Mus. argent. Cienc. nat., Bernardino Rivadavia**, Ser. Zool., Buenos Aires, **3**(6): 337-374.
__. 1961a. Anfibios Anuros de Misiones con la descripción de una nueva especie de *Crossodactylus*. **Neotropica**, La Plata, **7**(23): 33-38.
__. 1961b. *Hyla strigilata* Spix e *Hyla squalirostris* A. Lutz en la República Argentina; y algunas observaciones sobre otros Anfibios del grupo de *Hyla rubra* Daudin. **Com. Mus. argent. Cienc. nat., Zool.**, Buenos Aires, **3**(5): 145-158.
__. 1961c. La ubicación sistemática y distribución geográfica de Brachycephalidae argentinos. **In**: TRABAJOS Y COMUNICACIONES DE CIENCIAS NATURALES Y GEOGRAFÍA DEL LITORAL ARGENTINO, 1ª, **Reunión...** Santa Fe. p.205-212.
__. 1962. Los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Amphibia, Leptodactylidae) en la Argentina. **Neotropica**, La Plata, **8**(26): 45-58.
__. 1964a. *Leptodactylus gracilis* (D. et B.) y especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae). **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia**, Ser. Zool., Buenos Aires, **9**(3): 37-57.
__. 1964b. *Leptodactylus prognathus* Boul. y *L. mystacinus* (Burm.) con sus respectivas especies aliadas (Amphibia, Leptodactylidae) del grupo cavícola. **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia**, Ser. Zool., Buenos Aires, **9**(5): 91-121.
__. 1964c. Los géneros *Urostrophus* D. et B. y *Cupriguanus* gen. nov. (Sauria, Iguanidae) y sus especies. **Neotropica**, La Plata, **10**(33): 125-136.
__. 1964d. Una nueva forma de Pseudidae (Amphibia, Anura) y algunas observaciones sobre las especies argentinas de esta familia. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **20**: 193-209.
__. 1965. Una nueva subespecie chaqueña *Bufo arenarum chaguar* (Amphibia, Bufonidae). **Neotropica**, La Plata, **11**(36): 84-88.
__. 1966a. Las especies argentinas del género *Ophiodes* Wagler. **Revta Mus. argent. Cienc. nat.**

Bernardino Rivadavia, Ser. Zool., Buenos Aires, **9**(6): 123-146.

__. 1966b. *Liolaemus lentus* nov. sp. (Iguanidae) de La Pampa y algunas observaciones sobre los saurios de dicha provincia argentina y del Oeste de Buenos Aires. **Neotropica**, La Plata, **12**(37): 15-29.

__. 1967. *Bufo gnustae* sp. nov. del grupo de *B. ockendeni* Boulenger, hallado en la provincia de Jujuy, Argentina. **Neotropica**, La Plata, **13**(41): 54-56.

__. 1968. Dos nuevas especies de Iguanidae (Sauria) de la Argentina. **Neotropica**, La Plata, **14**(43): 1-8.

__. 1970. A propósito de los Telmatobiinae (Anura, Leptodactylidae) patagónicos. **Neotropica**, La Plata, **16**(50): 73-85.

Gudynas, E. & Skuk, G. 1983. A new species of the iguanid lizard genus *Tropidurus* from temperate South America (Lacertilia, Iguanidae). **C. E. D. Orione Contr. biol. Montevideo**, Montevideo, **10**: 1-10.

Heyer, W. R. 1978. Systematics of the *fuscus* group of the genus *Leptodactylus* Amphibia, Leptodactylidae). **Sci. Bull. nat. Hist. Mus.**, Los Angeles, **29**: 1-85.

Iverson, J. B. 1986. **A checklist with distribution maps of the turtles of the world**. Richmond, Paust Printing. 283p.

Langone, J. A. & Cardoso, A. J. 1997. Morfología larval externa de *Scinax eringiophila* (Gallardo, 1961) (Amphibia, Anura, Hylidae). **Comun. zool. Mus. Hist. nat. Montev.**, Montevideo, **12**(187): 1-10.

Langone, J. A. & Prigrioni, C. M. 1988. Nuevas contribuciones a la distribución geográfica de *Hyla berthae* Barrio, 1962 (Anura, Hylidae). **Boln Soc. zool. Uruguay,** Montevideo, **4**: 1-4.

Laurent, R. F. 1969. Las supuestas razas de *Bufo arenarum*, y el concepto de subespecie críptica. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **25**(6): 67-78.

__. 1984. On one Iguanid genera related or previously confused with *Liolaemus* Wiegmann. **J. Herpetol.**, Ohio, **18** (4): 357-373.

__. 1986. Descripciones de nuevos Iguanidae del género *Liolaemus*. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **38**(2): 87-105.

__. 1991. Sobre algunas especies nuevas y poco conocidas de *Liolaemus* (Iguanidae) de la Provincia de Jujuy, Argentina. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **40**(2): 91-108.

Lema, T. de. 1978. Novas espécies de Opistoglifontes do gênero *Apostoplepis* Cope, 1861 do Paraguai (Ophidia: Colubridae: Colubrinae). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS**, Porto Alegre, **18/19**: 1-49.

__. 1979. *Elapomorphus punctatus*, nova especie de Colubridae para a Argentina. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **39**(4): 835-853.

__. 1994. Lista comentada dos Répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS,** Ser. Zool., Porto Alegre, **7**: 41-150.

Lynch, J. D. 1978. A re-assessment of the telmatobiine leptodactylid frogs of Patagonia. **Occ. Pap. Mus. nat. Hist. Univ. Kansas**, Lawrence, **72**: 1-57.

Miranda, M. E. & Couturier, G. A. 1981. Una nueva subespecie de *Tachymenis peruviana* Wiegmann 1835 (Ophidia, Boigidae) para la Argentina. **Comun. Mus. argent. Cienc. nat., Zool.**, Buenos Aires, **4**(10): 79-83.

Müller V. L. 1934. Über einige wenig bekannte südamerikanische Batrachier. **Zool. Anz.**, Leipzig, **106**: 165-175.

Myers, G. S. & Carvalho, A. L. de. 1952. A new dwarf toad from South eastern Brasil. **Zoologica**, New York, **37**(1). 1-3.

Orejas Miranda, B. R. 1961. Una nueva especie de ofidio de la familia Leptodactylidae. **Acta. biol. Venezuelica**, Caracas, **3**(5): 83-97.

Ponssa, M. L. & Lavilla, E. O. 1998. Osteology of *Leptodactylus latinasus* (Anura: Leptodactylidae) and the validity of its suespecies. **Bull. Maryland Herp. Soc**., Maryland, **34**(3): 57-63.

Reig, O. A. & Cei, J. M. 1963. Elucidación morfológico-estadística de las entidades del género *Lepidobatrachus* Budgett (Anura, Ceratophrynidae), con consideraciones sobre la extensión del distrito chaqueño del dominio zoogeográfico subtropical. **Physis**, Buenos Aires, **24**(67): 181-204.

Schmidt, K. P. 1944. New frog from Misiones and Uruguay. **Publs Field Mus. nat. Hist. Zool. Ser.**, Chicago, **29**(9): 153-160.

Scrocchi, G.; Porto, M. & Rey, L. 1990. Descripción de una especie nueva y situación del género *Sibynomorphus* (Serpentes: Colubridae) en la Argentina. **Revta bras. Biol.** , Rio de Janeiro, **53**(2): 197-208.

Seidel, M. E. & Smith, H. M. 1986. *Chrysemys*, *Pseudemys*, *Trachemys* (Testudines: Emydidae): did Agassiz have right?. **Herpetologica**, Lawrence, **42**(2): 242-248.

Videla, F. & Cei, J. M. 1996. A new peculiar *Liolaemus* species of the "*chiliensis*" phyletic group from the

volcanic Cordilleran landscapes of Southern Mendoza Province, Argentina (Iguania, Lacertilia, Reptilia). **Boll. Musei reg. Sci. nat. Torino**, Torino, **14**(2): 505-516.

WHILLIAMS, J. D. & BOSSO, A. 1994. Estado sistemático y distribución geográfica de *Argenteohyla siemersi* (Mertens, 1937) en la República Argentina (Anura: Hylidae). **Cuad. Herpetol.**, Tucumán, **8**(1): 57-62.

Recebido em 03.08.1998; aceito em 14.06.1999.

ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS GALHAS DE CECIDOMYIIDAE (DIPTERA) EM *EUGENIA ROTUNDIFOLIA* (MYRTACEAE) E *CLUSIA LANCEOLATA* (CLUSIACEAE) EM UMA RESTINGA DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Valéria Cid Maia[1,2]

ABSTRACT

ARTHROPODS ASSOCIATED WITH CECIDOMYIIDAE (DIPTERA) GALLS ON *EUGENIA ROTUNDIFOLIA* (MYRTACEAE) AND *CLUSIA LANCEOLATA* (CLUSIACEAE) AT A RESTINGA OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL. The populational fluctuation of four cecidogenous species (three on *Eugenia rotundifolia* Casar and one on *Clusia lanceolata* Camb. was studied during 12 months based on their galls as parameter. Four species of insects (inquilinous and parasitoids) and one species of pseudoscorpion are associated with galls on *Eugenia rotundifolia*. Only one species of insect is associated with galls on *Clusia lanceolata*. This is the first record of pseudoscorpions in galls.

KEYWORDS. Cecidomyiidae, gall, Hymenoptera, Pseudoscorpiones.

INTRODUÇÃO

Eugenia rotundifolia Casar (Myrtaceae) e *Clusia lanceolata* Camb. (Clusiaceae) são plantas abundantes na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro, ocorrendo respectivamente no segundo e no primeiro cordões arenosos, além de serem encontradas na restinga aberta (Silva & Oliveira, 1989). São consideradas ornamentais e ultimamente vêm sendo bastante utilizadas em projetos paisagísticos, principalmente nas regiões litorâneas.

---

1. Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, CEP 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. (maiavcid@acd.ufrj.br)
2. Bolsista CAPES

Eugenia rotundifolia pode apresentar três tipos diferentes de galhas, cada qual induzido por uma espécie de Cecidomyiidae (Diptera). Dois tipos ocorrem nas folhas, sendo um globoso, induzido por *Dasineura globosa* Maia, 1995 (MAIA, 1995a) e o outro caracterizado por um enrolamento da margem da folha. Deste último, sabe-se apenas que o galhador é uma espécie não identificada da supertribo Cecidomyiidi (MAIA, 1995b). O terceiro tipo ocorre no caule e esporadicamente nas folhas, próximo à nervura central, sendo *Stephomyia rotundifoliorum* Maia, 1993 o agente cecidógeno (MAIA, 1993)

Clusia lanceolata apresenta apenas um tipo de galha que se desenvolve no limbo e ocasionalmente no pecíolo das folhas e é induzido pelo cecidógeno *Clusiamyia nitida* Maia, 1996 (MAIA, 1996).

Além do indutor, é comum encontrar-se outros organismos associados às galhas, tais como himenópteros parasitóides, hemípteros predadores, lepidópteros e coleópteros inquilinos e outros (GAGNÉ, 1994).

Objetivou-se estudar a flutuação populacional dos galhadores e os artrópodes associados à cada tipo de galha, incluindo a determinação do hábito alimentar das espécies encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de junho/1997 a maio/1998, foram realizadas excursões mensais à Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. Para o estudo da flutuação populacional dos galhadores (*Stephomyia rotundifoliorum*; *Dasineura globosa*; Cecidomyiidi, espécie não identificada e *Clusiamyia nitida*), as galhas foram utilizadas como parâmetro. No caso das galhas foliares, a cada excursão, verificou-se o número de galhas presentes em 100 folhas, em 10 representantes da planta hospedeira, totalizando 1000 folhas observadas por excursão. No caso das caulinares, contava-se o número total de galhas por planta.

O estudo dos artrópodes associados às galhas procedeu-se da seguinte maneira: no campo, mensalmente, 100 galhas eram coletadas. Nos meses em que a abundância das mesmas não alcançava esse valor, coletou-se um número o mais próximo possível do estipulado. As galhas coletadas eram transportadas em sacos de plástico fechados para o laboratório, onde procedeu-se à criação dos insetos. No laboratório, as galhas destinadas à criação eram acondicionadas em recipientes de plástico, contendo no fundo, uma camada de papel absorvente umedecida apenas com água e fechados com tela fina de náilon. Cada tipo de galha era acondicionado separadamente dos demais, para evitar mistura de material. De segunda a sexta-feira, esses recipientes eram vistoriados e os adultos encontrados eram retirados, separados em morfoespécies e conservados em álcool etílico 70%, sendo posteriormente enviados a especialistas para identificação (exceto os Cecidomyiidae).

As galhas (das quais emergiram outros insetos que não o galhador) eram dissecadas sob estereomicroscópio para verificação dos restos de outros organismos contidos no seu interior e determinação do hábito das espécies.

Taxas sazonais de parasitoidismo foram calculadas para *Clusiamyia nitida*, a partir do material criado em laboratório. Por dissecção das amostras, foi verificado o número de galhas que continha himenópteros parasitóides a cada mês. Como, para cada estação do ano, foram realizadas três coletas, os valores obtidos para as mesmas foram somados e, a partir deste total, foi calculado o percentual de galhas com parasitóides.

Todos os espécimens foram depositados no Museu Nacional, Rio de Janeiro, excetuando-se apenas o pseudoscorpião incorporado na coleção do Western Australian Museum, Austrália.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três tipos de galhas estudados em *Eugenia rotundifolia* ocorreram ao longo de todos os meses do ano; dois foram mais abundantes: o foliar globoso e o cilíndrico caulinar (Média: 252 e 243 galhas por mês, respectivamente). Os enrolamentos marginais

mostraram-se mais escassos (Média: 53 galhas por mês).

As espécies cecidógenas diferiram quanto à dinâmica populacional. Para *Dasineura globosa* (indutor das galhas globosas) foi verificado apenas um pico populacional, em outubro. Para os demais galhadores, 2 picos foram registrados: em junho e outubro para *Stephomyia rotundifoliorum* (responsável pelas galhas cilíndricas), e em outubro e março para a espécie não identificada de Cecidomyiidi (indutor dos enrolamentos marginais) (fig. 1). Outubro foi um mês particularmente rico em galhas e, nesse período, várias plantas hospedeiras estavam rebrotando, garantindo a disponibilidade de meristemas indiferenciados, fundamentais para o desenvolvimento das galhas.

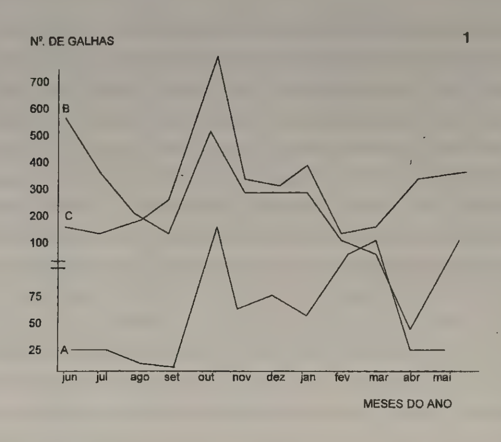
Foram encontrados outros organismos, além dos indutores, em dois tipos de galhas: nos enrolamentos marginais e nas galhas cilíndricas. Nos primeiros, os artrópodes consistiram de uma espécie de parasitóide, Eulophidae (Hymenoptera) e de uma espécie predadora, *Lestodiplosis* sp. (Diptera, Cecidomyiidae) da larva galhadora. Em associação com as galhas cilíndricas, foram encontradas: duas espécies de himenópteros *Rileya* sp. (Eurytomidae) e *Donquickeia* sp. (Braconidae), atuando como ectoparasitóides solitários da larva cecidógena; uma espécie fitófaga de Lepidoptera, *Stenoma annosa* (Battes, 1877) (Oecophoridae) e uma espécie de pseudoscorpião, *Novohorus* sp. (Olpiidae), provavelmente não descrita. Do pseudoscorpião, foram encontradas tanto formas jovens (tritoninfas) como adultos. Trata-se do primeiro registro de pseudoscorpiões em galhas. A lagarta de *Stenoma annosa* já havia sido registrada em galhas em *Neomitranthes obscura* (DC.) Legr. (Myrtaceae), induzidas por *Neomitranthella robusta* Maia (Diptera, Cecidomyiidae) (Maia, 1995c).

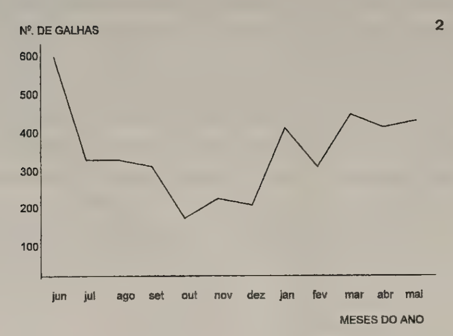
Em *Clusia lanceolata*, as galhas de *Clusiamyia nitida* foram encontradas em todos os meses do ano, sendo mais abundantes em junho e mais escassas no período de outubro a dezembro (fig. 2). Verificou-se que as galhas ocorreram preferencialmente no limbo (Média: 99,7%), sendo pouco freqüentes no pecíolo foliar.

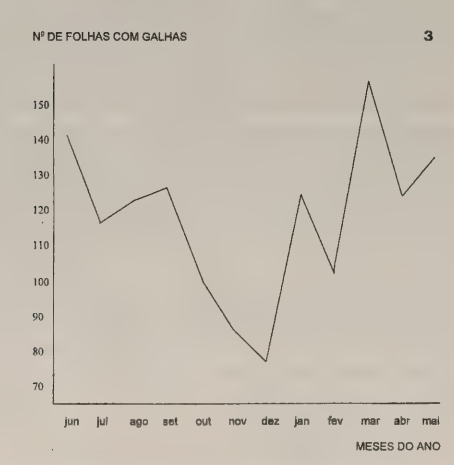
As folhas atacadas continham de 1 a 17 galhas, sendo que os valores mais altos foram observados de maio a agosto e novembro. O número médio mensal de galhas por folha atacada variou de 2,55 a 4,09. As menores médias foram observadas no período de julho a outubro, e as maiores de novembro a junho (com exceção de março) (tabela I). O número de folhas atacadas por mês variou de 79 a 161 (fig. 3), o que corresponde, respectivamente, a 7,9% e 16,1% do total vistoriado. As menores taxas de utilização das folhas foram observadas de novembro a dezembro, época na qual ocorreu uma baixa na população de *Clusiamyia nitida*. O maior número de folhas atacadas, bem como as maiores

Tabela I. Relação do número máximo e médio de galhas de *Clusiamyia nitida* por folha atacada, no período de junho/1997 a maio/1998, na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro.

Mês	N° máximo galhas/folhas	N° médio galhas/folhas	Mês	N° máximo galhas/folhas	N° médio galhas/folhas
Jun	15	4,09	Dez	12	3,08
Jul	15	2,97	Jan	13	3,43
Ago	15	2,69	Fev	10	3,25
Set	12	2,55	Mar	11	2,95
Out	09	2,84	Abr	10	3,56
Nov	15	3,30	Mai	17	3,45







Figs. 1-3. 1, Flutuação populacional de Cecidomyiidi (A), *Stephomyia rotundifoliorum* (B) e *Dasineura globosa* (C), no período de junho-1997 a maio-1998, na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro; 2, Flutuação populacional de *Clusiamyia nitida*, no mesmo período e localidade; 3, Flutuação no número de folhas utilizadas por *Clusiamyia nitida*, na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro.

médias para o número de galhas por folha, foram registrados em junho, período no qual a população atingiu seu pico.

Quanto à entomofauna associada, observou-se que era constituída por uma espécie de himenóptero, *Inostemma* sp. (Platygasteridae), diferindo de outras galhas já estudadas na região, para as quais foi assinalada a presença de várias espécies de himenópteros, além de coleópteros, lepidópteros e cecidomiídeos inquilinos e predadores (Maia, 1995). *Inostemma* sp. atuou como um parasitóide interno e solitário da larva cecidógena.

As taxas de parasitoidismo foram relativamente baixas ao longo de todo o ano, jamais atingindo 5,0. O maior valor encontrado para *Clusiamyia nitida* foi de 4,3% (na primavera); nas demais estações do ano, as taxas variaram de 2,7 a 3,3%.

Verificou-se ainda que a coloração das galhas variou em função da maturidade dos botões florais (botões verdes, galhas verdes; botões vermelhos, galhas vermelhas). Além de possuírem a mesma coloração dos botões, tais galhas têm consistência semelhante a dos mesmos, o que parece sugerir mimetismo. Deve-se ainda ressaltar que as folhas de *Clusia lanceolata* têm um alto teor de tanino, substância esta com propriedades repelentes, antibióticas e inibidoras de desenvolvimento. A presença de tanino e o mimetismo poderiam explicar as baixas taxas de parasitismo registradas para *Clusiamyia nitida*.

Agradecimentos. Aos Drs. Andrew Polaszek e John La Salle (International Institute Entomology, Reino Unido), Mark Harvey (Western Australian Museum, Austrália) e Victor Becker (Brasil) pela identificação do Platygasteridae, dos himenópteros (exceto Platygasteridae), do pseudoscorpião e do lepidóptero, respectivamente, e à Dra. Márcia Couri (Museu Nacional, UFRJ) pela leitura crítica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gagné, R. J. 1994. **The Gall Midges of the Neotropical Region.** Ithaca, Cornell University Press. 352 p.

Maia, V. C. 1993. Considerações sobre *Stephomyia* Tavares (Diptera, Cecidomyiidae, Asphondyliidi), com descrição de 4 espécies novas associadas com *Eugenia* L. e *Neomitranthes obscura* (DC.) Legr. (Myrtaceae). **Revta bras. Zool.** , Curitiba, **10** (3): 521-530.

___. 1995a. Três espécies novas de *Dasineura* Rondani (Diptera, Cecidomyiidae) associadas a Myrtaceae, na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Revta bras. Zool.** , Curitiba, **12** (4): 1001-1008.

___. 1995b. Chaves para classificação de galhas de Cecidomyiidae (Diptera) em Myrtaceae na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Revta bras. Zool.** , Curitiba, **12** (4): 1009-1013.

___. 1995c. Dois gêneros novos de Cecidomyiidae (Diptera) associados à Myrtaceae, na Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revta bras. Zool.** , Curitiba, **12** (3): 567-574.

___. 1996. *Clusiamyia nitida* gen. n. e sp. n. (Diptera, Cecidomyiidae) associada com *Clusia lanceolata* Camb. (Clusiaceae) no Brasil. **Revta bras. Zool.** , Curitiba, **13** (4): 829-832.

Silva, J. G. da & Oliveira, A. S. de . 1989. A Vegetação da Restinga do Município de Maricá, RJ. **Acta bot. Bras.**, Rio de Janeiro, **3** (2): 253-272.

Recebido em 04.05.1999; aceito em 22.06.1999.



ALEIPHAQUILON (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, CERAMBYCINAE, CALLIDIOPINI): DESCRIÇÕES E CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO [1]

José Ricardo M. Mermudes [2,4]
Miguel A. Monné [3,4]

ABSTRACT

ALEIPHAQUILON (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, CERAMBYCINAE, CALLIDIOPINI): DESCRIPTIONS AND KEY TO IDENTIFICATION. Three news species of *Aleiphaquilon* Martins, 1970 are described from Brazil: *Aleiphaquilon taeniatum* (Bahia); *A. eburneum* and *A. una* (Rio de Janeiro). A key to the species is added.

KEYWORDS. *Aleiphaquilon*, Callidiopini, Cerambycidae, Coleoptera, new species.

INTRODUÇÃO

Aleiphaquilon Martins, 1970 foi recentemente tratado por Martins & Galileo (1994) que confeccionaram chave para as espécies, acrescentaram uma nova espécie e mencionaram um breve histórico com a posição do gênero na tribo Callidiopini. Atualmente, *Aleiphaquilon* compreende cinco espécies exclusivas da América do Sul (Monné & Giesbert, 1995).

Martins (1970: 47) caracterizou o gênero *Aleiphaquilon*, com base em única espécie, principalmente: pela pequena dimensão do corpo; fronte vertical; palpos maxilares e labiais com comprimentos subiguais; olhos fortemente salientes, sem lobos superiores, grosseiramente facetados; tubérculos anteníferos projetados. Escapo mais longo que o antenômero III, sem sulco basal; este pouco mais curto que os seguintes, subiguais; nas fêmeas, III-XI com comprimentos subiguais e pouco mais curtos que o escapo. Protórax recurvo para frente e para cima, constrito na base; pronoto microesculturado; cavidades cotilóides anteriores fechadas atrás; mesosterno plano; cavidades cotilóides médias fechadas aos lados. Élitros pontuados em toda a superfície, arredondados no ápice; fêmures curtos, fortemente pedunculados e clavados; tíbias não-carenadas.

---

1. Contribuição n.° 1138 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
2. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020; CEP: 81531-990 Curitiba PR, Brasil.
3. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, CEP: 22940-040 Rio de Janeiro RJ, Brasil.
4. Bolsistas CNPq.

O exame do material depositado no Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ) permitiu o reconhecimento de três espécies inéditas de *Aleiphaquilon* e de outros caracteres relevantes à caracterização do gênero: cabeça microesculturada (50x); artículos apicais dos palpos maxilares e labiais securiformes; pernas e tarsos curtos, os metafêmures, no máximo, atingem a curvatura apical dos élitros, os metatarsos com comprimento subigual ao dos protarsos. Constatamos, ainda, que a maioria das espécies conhecidas apresenta élitros deprimidos transversalmente no terço anterior, podendo ocorrer a presença de faixa transversal clara ao nível desta depressão. Com relação à fórmula antenal, à escultura do pronoto e dos élitros e à conformação destes, observamos que são variáveis entre as espécies, não mais constituindo caracteres genéricos.

Chave para as espécies de *Aleiphaquilon*, adaptada de MARTINS & GALILEO (1994)

1. Élitros com faixas transversais claras 2
   Élitros sem faixas, com tegumento unicolor 6
2 (1). Faixa transversal dos élitros saliente, branca a amarelada 3
   Faixa transversal dos élitros não-saliente, amarelada, glabra ou recoberta por pubescência cinza-argêntea 4
3 (2). Élitros sem pontos, unicolores. Metade ou terço basal dos antenômeros III-IX e pedúnculo dos fêmures amarelados. Colômbia (Cauca) .... *A. myrmex* Napp & Martins, 1984
   Élitros densamente pontuados, castanho-amarelados no terço basal (fig. 2). Antenas e pernas unicolores, castanho-escuras. Brasil (Rio de Janeiro) .... *A. eburneum* sp. n.
4 (2). Faixa elitral recoberta por pubescência cinza-argêntea; tegumento elitral unicolor castanho-escuro a preto (fig. 3). Brasil (Rio de Janeiro) .... *A. una* sp. n.
   Faixa elitral amarelada e glabra; tegumento elitral bicolor 5
5 (4). Pêlos dos antenômeros III-VI mais longos que os artículos; élitros densamente pontuados na metade anterior, lisos na metade posterior. Brasil (Rio de Janeiro) .... *A. tricolor* Martins, 1975
   Pêlos dos antenômeros III-V mais curtos que os artículos; élitros densamente pontuados em toda superfície (fig. 1). Brasil (Bahia) .... *A. taeniatum* sp. n.
6 (1). Élitros deprimidos transversalmente no terço basal; esta depressão sem microescultura, esparsamente pontuada; região anterior à depressão elevada junto à sutura, a posterior microesculturada, densa e profundamente pontuada. Brasil (Paraná, Santa Catarina), Uruguai .... *A. plaumanni* Martins, 1975
   Élitros sem depressão transversal e uniformemente pontuados 7
7 (6). Colorido geral castanho-avermelhado; superfície elitral microesculturada. Brasil (Goiás, Minas Gerais, São Paulo) .... *A. castaneum* (Gounelle, 1911)
   Colorido geral castanho-escuro, quase preto; superfície elitral entre os pontos fortemente irregular, corrugada e densamente microesculturada. Brasil (Rio Grande do Sul) .... *A. rugosum* Martins & Galileo, 1994

Aleiphaquilon taeniatum sp. n.
(Fig. 1)

Etimologia. Latim, taenia = faixa. Alusivo à faixa elitral.

♂. Colorido geral castanho. Cabeça, protórax, antenômeros III-VI e abdômen castanho-avermelhados. Pernas castanho-escuras. Élitros pouco brilhantes, com terço basal castanho-claro, escurecidos aos lados, com faixa transversal amarelada, da margem externa até próximo da sutura e os dois terços posteriores castanho-escuros.

Cabeça com microescultura rasa, aspecto brilhante; vértice, a cada lado, com uma cerda inclinada; fronte levemente convexa, com alguns pêlos longos e eretos. Olhos subarredondados, proeminentes, sem lobos superiores. Área malar com um terço do diâmetro do lobo ocular inferior. Tubérculos anteníferos pouco elevados e acuminados.

Antenas alcançam o terço apical dos élitros, com pubescência curta, decumbente e esparsa nos antenômeros III-XI; ápice interno dos antenômeros III-V com pêlos longos, eretos e mais curtos que os antenômeros. Escapo com o dobro do comprimento do antenômero III, alargado para o ápice. Antenômeros III e IV com comprimentos subiguais e discretamente mais curtos que os V-X; XI um terço mais longo que o X, acuminado no ápice.

Protórax com constrição basal muito manifesta. Pronoto microesculturado com grânulos diminutos, dispersos e pêlos longos, eretos e raros aos lados. Prosterno com rugas transversais. Processo prosternal com largura entre as procoxas menor que um terço da cavidade cotilóide anterior. Escutelo subtriangular, arredondado no ápice, revestido por pubescência.

Élitros (fig. 1) deprimidos ao nível da faixa transversal. Densamente pontuados em toda superfície; na metade anterior com pontos mais grossos e interstícios microesculturados; distância entre os pontos menor que a metade do diâmetro de um ponto. Superfície elitral com duas fileiras de cerdas longas e eretas que não alcançam as margens umeral e apical.

Fêmures microesculturados em toda superfície; pedúnculos glabros. Tíbias cilíndrico- deprimidas, sem sulco e microesculturadas.

Abdômen moderadamente pontuado, com pubescência esparsa e raros pêlos longos.

♀. Antenômeros III-X subiguais no comprimento.

Dimensões em mm, respectivamente, ♂/♀. Comprimento total, 3,0-3,1/3,1-3,7; comprimento do protórax, 0,8-0,9/1,0-1,3; largura do protórax, 0,5-0,6/0,5-0,7; comprimento do élitro, 2,0-2,1/2,0-2,5; largura umeral, 0,7-0,8/0,8-1,0.

Material-tipo. Holótipo ♂, BRASIL. **Bahia**: Encruzilhada (estrada Rio-Bahia, km 965, 960 m), XI.1972, Seabra & Roppa col., ex-coleção Campos Seabra (MNRJ). Parátipos 2 ♂ e 2 ♀, com os mesmos dados do holótipo (MNRJ).

Comentários. *Aleiphaquilon taeniatum* sp. n. assemelha-se a *A. tricolor* Martins, 1975 e a *A. eburneum* sp. n. pelo colorido geral. Difere de *A. eburneum* pela faixa transversal dos élitros não saliente e presença de microescultura no terço basal dos élitros; de *A. tricolor*, pelos caracteres mencionados na chave.

Aleiphaquilon eburneum sp. n.
(Fig. 2)

Etimologia. Latim, ebur = marfim. Alusivo ao aspecto da faixa elitral.

♂. Colorido geral castanho; antenas, pernas, abdômen e dois terços posteriores dos élitros castanho-escuros; élitros com o terço anterior castanho-amarelado, providos de faixa ebúrnea transversal, saliente, que não alcança a margem externa nem a sutura.

Cabeça com microescultura rasa (50x), mais aparente no vértice; este, a cada lado, com uma cerda inclinada. Fronte levemente convexa, com pêlos esparsos, longos e eretos. Olhos subarredondados com diâmetro subigual ao maior comprimento da área malar. Tubérculos anteníferos elevados e arredondados no topo.

Antenas alcançam o terço apical dos élitros, com pubescência curta, decumbente e esparsa e pêlos longos e eretos na região apical interna do escapo e nos antenômeros III-VII. Escapo com o dobro do comprimento do antenômero III, alargado para o ápice. Antenômero III pouco mais curto que o IV; IV menor que os seguintes; VII-X ligeiramente decrescentes; XI pouco mais longo que o X, acuminado no ápice.

Protórax com constrição basal manifesta. Pronoto microesculturado com grânulos diminutos, dispersos e raros pêlos longos, eretos aos lados. Prosterno com rugas transversais. Processo prosternal com a largura entre as procoxas menor que um terço da cavidade cotilóide anterior. Escutelo triangular, microesculturado e finamente pubescente.

Élitros (fig. 2) deprimidos ao nível da faixa transversal. Densamente pontuados, sem microescultura, brilhantes; distância entre os pontos menor a subigual ao diâmetro dos pontos; com três fileiras longitudinais de cerdas longas que não alcançam as margens umeral e apical.

Fêmures microesculturados nos pedúnculos e ápices das clavas; pedúnculos com raros pêlos longos e eretos na face interna. Tíbias cilíndrico-deprimidas, microesculturadas, com alguns pêlos longos e eretos nos ápices.

Abdômen com pubescência muito esparsa e duas fileiras longitudinais medianas de pêlos longos, eretos e distanciados entre si.

Dimensões em mm, ♂. Comprimento total, 3,8; comprimento do protórax, 1,1; largura do protórax, 0,7; comprimento do élitro, 2,4; largura umeral, 1,0.

Material-tipo. Holótipo ♂, BRASIL. **Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro (Corcovado), 31.VIII.1966, Alvarenga & Seabra col., ex-coleção Campos Seabra (MNRJ).

Comentários. Aproxima-se de *Aleiphaquilon myrmex* Napp & Martins, 1984, da Colômbia, pela faixa ebúrnea saliente nos élitros. Difere pela coloração castanha do tegumento, pelo terço basal dos élitros castanho-amarelado, pelas antenas unicolores, pelo pronoto com grânulos dispersos e pelos élitros densamente pontuados. Em *A. myrmex* a coloração é castanho-escura, as antenas são bicolores com a base dos antenômeros amarelada, o pronoto não tem grânulos e os élitros são lisos. *A. eburneum* assemelha-se a *A. tricolor* Martins, 1975, pelo terço basal dos élitros castanho-amarelado e os dois terços posteriores castanho-escuros, diferindo pelos élitros densamente pontuados em toda superfície, com faixa ebúrnea saliente. Em *A. tricolor* a faixa não é saliente e os élitros são lisos na metade posterior.

Aleiphaquilon una sp. n.

(Fig. 3)

Etimologia. Tupi, una = preto. Alusivo ao colorido geral do corpo.

♂. Cabeça e pronoto pretos; antenas castanho-avermelhadas, escurecidas no ápice dos artículos; élitros castanho-escuros a pretos, com faixa transversal coberta por pubescência densa, cinza-argêntea; pernas castanho-escuras.

Cabeça grossa e densamente pontuada; vértice, a cada lado, com uma cerda inclinada; fronte pouco mais larga que longa, ligeiramente convexa e com raros pêlos longos eretos. Olhos pouco proeminentes, sem lobos oculares superiores; os inferiores, na margem superior, discretamente prolongados por estreita faixa de até três omatídios. Área malar com um terço do diâmetro do lobo ocular inferior. Tubérculos anteníferos elevados e acuminados.

Antenas alcançam o ápice elitral, com pubescência curta, decumbente e esparsa. Escapo engrossado e cilíndrico, um terço mais longo que o antenômero III; este mais curto que o IV; IV-V com comprimentos subiguais e ligeiramente mais longos que o VI; VII-X decrescentes no comprimento; XI pouco mais longo que o X, apendiculado.



Figs. 1-3. 1, *Aleiphaquilon taeniatum* sp. n., holótipo ♂, comprimento 3,1 mm; 2, *A. eburneum* sp. n., holótipo ♂, comprimento 3,8 mm; 3, *A.una* sp. n., holótipo ♂, comprimento 4,0 mm.

Protórax com constrição basal manifesta, fortemente pontuado e microesculturado; os pontos profundos e adensados alcançam o prosterno até junto às cavidades cotilóides anteriores; lados do protórax com estreita faixa lisa, oblíqua, que não atinge as margens anterior e posterior; pronoto recoberto por pubescência cinza-argêntea, dispersa nas proximidades da margem anterior e densa na constrição basal. Prosterno finamente estriado na metade anterior. Processo prosternal muito estreito entre as procoxas; o ápice dilatado, triangular, com maior largura subigual à metade da cavidade cotilóide anterior. Escutelo pouco mais longo que largo, os lados pouco convergentes para o ápice, revestido por pubescência cinza-argêntea. Mesosterno com pubescência cinza-argêntea, densa aos lados. Processo mesosternal estreito, com largura entre as mesocoxas subigual a um quarto da cavidade cotilóide média, os lados subparalelos. Metasterno liso na metade anterior; na metade posterior microesculturado, coberto por pubescência cinza-argêntea e com raros pêlos longos.

Élitros (fig. 3) deprimidos ao nível da faixa transversal. Densamente pontuados; distância entre os pontos com largura subigual ao diâmetro dos pontos. Terço basal com leve gibosidade no disco e faixa transversal que alcança a margem externa e quase atinge a sutura.

Fêmures com superfície microesculturada, esparsamente pubescentes. Tíbias cilíndrico-deprimidas e pubescência esparsa.

Abdômen com pubescência esparsa e raros pêlos longos.

♀. Antenômeros III-IV pouco mais curtos que os V-VII; VIII-X decrescentes.

Dimensões em mm, respectivamente, ♂/♀. Comprimento total, 2,6-4,5/3,8; comprimento do protórax, 0,8-1,3/1,1; largura do protórax, 0,5-0,8/0,7; comprimento do élitro, 1,7-2,8/2,1; largura umeral, 0,6-1,1/0,8.

Material-tipo. Holótipo ♂, BRASIL. **Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro (Corcovado), 31.VIII.1966. Alvarenga & Seabra col., ex-coleção Campos Seabra (MNRJ). Parátipos, da mesma localidade: 2♂, 5.XI.1958, 1 ♀, 17.X.1967, Alvarenga & Seabra col., ex-coleção Campos Seabra (MNRJ); 1 ♂, 6.XI.1953. D. Zajciw col., ex-coleção D. Zajciw (MNRJ).

Comentários. *Aleiphaquilon una* sp. n. difere de todas suas congêneres pelo seguinte conjunto de caracteres: faixa transversal dos élitros recoberta por densa pubescência cinza-argêntea; pela conformação do lobo ocular inferior pouco saliente e discretamente prolongado por estreita faixa de omatídios; e pela pontuação grossa e densa da cabeça e lados do protórax.

Agradecimentos. À Marcela L. Monné, à D. S. Napp e à A. M. Sakakibara, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, respectivamente pelas sugestões, leitura crítica do manuscrito e execução das fotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINS, U. R. 1970. Notas sobre Cerambycinae III (Coleoptera, Cerambycidae). **Papéis Avuls Zool.**, S. Paulo, **23** (4) : 45-48.

MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M. 1994. Descrições de novas espécies, chaves para identificação e notas sobre os gêneros *Sphagoeme* Aurivillius, *Aleiphaquilon* Martins e *Gigantotrichoderes* Tippmann (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae). **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **11** (4) : 683 – 690.

MONNÉ, M. A. & GIESBERT, E. F. 1995. **Checklist of the Cerambycidae and Disteniidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere**. Burbank, Wolfsgarden Books. 419 p.

Recebido em 08.04.1999; aceito em 22.06.1999.

OZOTOCEROS BEZOARTICUS (ARTIODACTYLA, CERVIDAE) EN CORRIENTES, ARGENTINA: DISTRIBUCION, POBLACION Y CONSERVACION

Mariano L. Merino[1]
Marcelo D. Beccaceci[2]

ABSTRACT

OZOTOCEROS BEZOARTICUS (ARTIODACTYLA, CERVIDAE) IN CORRIENTES, ARGENTINA: DISTRIBUTION, POPULATION AND CONSERVATION. The distribution of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster* Goldfüss, 1817) in northern Argentina at Corrientes Province, was analyzed through interview to local people, terrestrial transects and aerial counts. A population of 127 ± 70 individuals was estimated by aerial counts with a density of 0,39 ± 0,35 ind/sq km. The population shows a fragmented distribution in three strongholds with different densities, the most important at Don Pocho, Los Milagros, La Clarita, Vuelta del Pago, San Pedro and La Sirena ranches with a density of 1,91 ind/sq km followed by the area encompassed by Santa Rosa, Santa Lucia Ñu and Contreras ranches, with a density of 0,86 ind/sq km. The smallest population is situated within the limits of Don Pedro, El Ceibo and María Concepción ranches, with a density of 0,27 ind/sq km.

KEYWORDS. *Ozotoceros bezoarticus,* aerial counts, distribution, conservation, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Ozotoceros bezoarticus Linnaeus, 1758 es el cérvido sudamericano característico de los ambientes abiertos al sur del río Amazonas, con dominio de pastizales. Según los relatos de viajeros y colonizadores, el venado de las pampas era abundante hasta principios de este siglo ocupando una extensa región del centro y noreste de Argentina (DARWIN, 1839 ; SAENZ, 1957). El avance de la actividad agropecuaria durante el siglo XIX provocó una fragmentación y alteración de su hábitat, junto con el aumento de su caza debido a la mayor demanda de su cuero. Como resultado de este proceso, actualmente habita solo áreas marginales de la explotación agropecuaria.

En Argentina se encuentran dos subespecies, la norteña, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* Goldfüss, 1817, que habitaba hasta principios de siglo las provincias de Chaco, Santiago del Estero, Salta, Formosa, Santa Fe y en la Mesopotamia se distribuía desde los campos del sur de Misiones hasta Entre Ríos. Actualmente sólo existen poblaciones aisladas en el este de Corrientes (MERINO, 1994). La otra subespecie, *Ozotoceros*

1. Departamento Zoología Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata Argentina. (merino@netverk.com.ar)
2. World Conservation Union, Boedo 90 Florida (1602) Buenos Aires, Argentina.

bezoarticus celer Cabrera, 1943, ocupaba hasta las primeras décadas del siglo la totalidad de la región pampeana, en el presente solo subsiste en la zona costera de Bahía Samborombón (Provincia de Buenos Aires) y en San Luis (MERINO, 1994). Actualmente ambas están en peligro de extinción y su conservación es considerada prioritaria (RECA **et al.**, 1996). Esta situación asociada a la falta de información sobre las poblaciones correntinas, único relicto del venado de las pampas en la Mesopotámia, planteó la necesidad de una evaluación rápida de su situación poblacional. Por consiguiente el objetivo es determinar la distribución geográfica, evaluar preliminarmente su tamaño poblacional y problemas de conservación de acuerdo a los lineamientos del Population and Habitat Viability Assessment (PHVA), elaborado para el venado de las pampas en la provincia de Corrientes (GONZALEZ **et al.**, 1994).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estableció como área de estudio la comprendida entre la Ruta Provincial (RP) n° 41, Ruta Nacional (RN) n°. 12, RP n° 34, RN n° 14 y una franja de 15 km al sur de la RP n° 40 (fig. 1). La misma se halla incluida en los distritos fitogeográficos del Ñandubay y Campos Correntinos, Misioneros (CABRERA, 1971). La vegetación predominante es herbácea y esta compuesta por malezales de *Andropogon lateralis* Nees, *Sorgahastrum agrostoides* (Speg.) Hitchcy, *Paspalum durifolium* Mez.; pajonales de *Hypogynium virgatum* (Desv.) Dandy y *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt. ; así como prados hidrófilos de *Eleocharis contracta* Maury y *Luziola peruviana* Gmelin (CARNEVALI ,1994).

El clima es húmedo y cálido, con una temperatura media anual de 21,5 C°, con una media para el mes más frío (julio) de 16 C° y de 27 C° para el mes más cálido (enero). Las lluvias son abundantes y frecuentes, superando los 1300 mm anuales con una marcada irregularidad en la distribución estacional de las mismas (BURGOS, 1970).

Se efectuaron transectas terrestres por rutas, caminos internos y sendas. Los recorridos se realizaron con un vehículo a una velocidad de 40 km/h, con dos observadores, con un ancho de franja de 300 m a cada lado del vehículo, cubriendo una superficie de 146,1 km^2. Se estimó la densidad según el método de BRAZA **et al.** (1994). Se obtuvo información referida a: estructura social, proporción de individuos en cada grupo social, dimensión y composición de los grupos sociales. Se estimaron las relaciones de sexos (RS) i.e, número de machos adultos cada 100 hembras, cría/hembra, cría/adulto y hembra/adulto. Las observaciones se realizaron en forma directa mediante binoculares (10 x 50). A partir de los datos de tamaño y composición de los grupos observados se calculó el tamaño típico de grupo (JARMAN, 1974).

Se realizaron dos relevamientos aéreos los días 15 y 19 de enero de 1996. La altura de vuelo fue de 80 m y la velocidad de 110 km/h, el ancho de franja que se cubrió por transecta fue de 300 m a cada lado del avión. El modelo de vuelo fue de transectas oeste - este, cubriendo el área de estudio de sur a norte, entre los 27°40' S y 28° 13' S y entre los 56°41' W y 56°16' W . La superficie cubierta fue de 108,24 km^2. El avión utilizado fue un Cessna 172 y las localizaciones de los individuos observados se realizaron mediante un G.P.S. El tamaño poblacional se estimó según el método de JOLLY (1969) para censos aéreos, mediante el programa Aerial (KREBS, 1989).

Se realizó una encuesta en los 61 establecimientos agropecuarios (Ea.) del área de estudio, desde el mes de noviembre de 1995 hasta febrero de 1996, focalizada en la presencia del venado de las pampas, actividad del establecimiento, accionar de cazadores furtivos y manejo del fuego. Los entrevistados fueron informantes calificados como dueños y/o encargados de los establecimientos.

RESULTADOS

La distribución del venado de las pampas en el área de estudio, se extiende desde el paralelo 27° 40' S en el área comprendida entre las RP 41 y 38 al norte; el paralelo 28° 25' S dentro del área delimitada por la RP 41 y los bañados "Yuá" y "Naranjito" al sur; la RP 41 al oeste (56° 26' W) y una línea paralela al curso del Río Aguapey aproximadamente a 5 km del mismo al oeste, y la porción norte de la RP 38 (56° 44' W) (fig. 1).

La población estimada, mediante recuentos aéreos, para el área de estudio, es de 127 (d.t. 70) individuos, con una densidad de 0,39 ind/ km^2 (d.t. 0,35).

En el 49,2% de los establecimientos agropecuarios encuestados de los Departamentos Ituzaingó, San Martín, General Alvear y Santo Tomé, se constató la presencia de la especie. Los establecimientos rurales con presencia de *Ozotoceros bezoarticus* por ruta son: RP 41, San Martín, Chacra Yuá Malezal (28° 26´ S, 56° 58´W), Ea. Don Pocho (27° 17´ S, 56° 45´W); Santo Tomé, Ea. San Pedro (27° 09´ S, 56° 42´W), Ea. Guaruyá (27° 06´ S, 56° 39´W), Ea. Santa Lucía Ñu (28° 04´ S, 56° 41´W), Ea. San Lorenzo (28° 04´ S, 56° 45´W), Ea. Santa Rosa (28° 03´ S, 56° 40´W), Ea. Tataré (28° 02´ S, 56° 39´W), Ea. Contreras (28° 03´ S, 56° 37´W), Ea. Tavé Retá (27° 52´ S, 56° 28´W); Ituzaingó, Ea. Santa Elena (27° 51´ S, 56° 29´W), Ea. Yacovi (27° 51´ S, 56° 28´W), Ea. La Malena (27° 50´ S, 56° 26´W), Ea. El Rodeito (27° 47´ S, 56° 27´W), Ea. Fraccion Urrutia (27° 45´ S, 56° 28´W), Forestación Aguara Cuá (27° 47´ S, 56° 26´W), Ea. Puerto Valle (27° 36´ S, 56° 25´W); RP 42, San Martín, Ea. La Sirena (28° 23´ S, 56° 32´W), Ea. San Antonio (28° 07´ S, 56° 32´W); RP 37, Santo Tomé, Ea. El Ceibo (27° 59´ S, 56° 25´W), Ea.Don Pedro (27° 58´ S, 56° 22´W), Ea. María Concepción (27° 58´ S, 56° 22´W), Ea. El Ranchito (27° 58´ S, 56° 22´W); RP 38, Ituzaingó, Ea. La Pelada (27° 42´ S, 56° 19´W), Forestación "Tenonderá" (27° 39´ S, 56° 20´W); RN 12, Ituzaingó, Ea. Rosa Isabel (27° 37´ S, 56° 25´W), Ea. Santa Tecla (27° 36´ S, 56° 24´W); RP 40, San Martín, Ea. Los Milagros (28° 38´ S, 56° 40´W), Ea. Vuelta al Pago (28° 12´ S, 56° 39´W), Ea. La Clarita (28° 14´ S, 56° 38´W).

La población presenta una distribución geográfica fragmentada en núcleos (fig. 1). El más importante en cuanto a densidad es el que comprende a las estancias La Clarita, Vuelta al Pago y Los Milagros con 1,91 ind/km^2 y un área de 180 km^2. Los restantes están ubicado en la RP 41, estancias Santa Rosa, Santa Lucia Ñu y Contreras, con una densidad de 0,86 ind/km^2 y en la zona comprendida entre la RP 37 y RP 38, incluyendo las estancias: María Concepción, El Ceibo, Don Pedro, Forestación Tenondera y La Pelada, con una densidad de 0,27 ind/km^2.

Durante los recuentos terrestres se observaron 29 grupos sociales, integrados por 51 ejemplares. Se identificaron ocho tipos de grupos sociales: machos solitarios (MS), hembras solitarias, (HS), macho con hembra (MH), hembra y una cría (HC), grupo de hembras (GH), grupos de hembras con crías (GHC) y grupo de macho, hembra y cría (MHC) (tab. I). Los individuos se ordenaron en los grupos sociales en las siguiente forma: 18 individuos en grupos de tres integrantes, 20 individuos en grupos de dos y 13 individuos solitarios. Los grupos presentaron una media de 1,75 (d.t. 0,78) individuos y un tamaño

Tabla I. Estructura social de la población de venados de las pampas *Ozotocerus bezoarticus leucogaster*, en Corrientes, Argentina. Los datos fueron tomados entre XI.1995 y II.1996.

Unidad social	N° de individuos	N° de grupos
Grupo de Macho, Hembra y Cría	9	3
Grupo de Hembras con cría	3	1
Grupo de hembras	14	6
Hembra Solitaria	7	7
Hembras con cría	4	2
Macho y Hembra	8	4
Macho Solitarios	6	6
	n=51	n=29

típico de grupo de 2,05 individuos. La relación entre sexos fue de 0,68, y la proporción entre crías y hembras fue de 0,31 y las de estas con los adultos fue de 0,13. Dado que las hembras son el potencial reproductivo de la población se estimó la relación entre estas y los adultos: 0,76. De los 29 grupos observados en el área de estudio 6 grupos incluían crías. El número promedio de hembra por grupo fue 1,26 (d.t. 0,45). Seis de las hembras observadas tenían crías y de estas 3 estaban integrando grupos con un macho (MHC) y 2 junto a otras hembras (GHC).

La información aportada por el 77% de los encuestados señala a la caza furtiva como la principal presión antrópica que soporta la población de venados de las pampas. La misma se realiza tanto por parte de la comunidad local como de cazadores ocasionales provenientes de los centros urbanos más cercanos (Ituzaingó, Posadas, Santo Tomé, Corrientes y otros). Esta actividad afecta principalmente a los núcleos de la RP nº 37 y 38 y a algunas estancias ubicadas sobre la RP nº41.

El 85% de los establecimientos del área tiene como principal actividad la ganadería extensiva, en los mismos utilizan al fuego como herramienta para mejorar la receptividad ganadera de las pasturas, mediante la remoción de materia seca en pie especialmente en potreros extensos. El restos de los establecimientos se dedica a una actividad mixta de ganadería extensiva con forestación de exóticas (pinos y eucaliptos) y al cultivo de arroz.

DISCUSIÓN

En la provincia de Corrientes, la población de venado de las pampas ubicada al este del Sistema del Iberá ocupa un área de 1500 km^2 aproximadamente de los departamentos: Ituzaingó, Santo Tomé y San Martín, de los cuales 1200 km^2 son de ambientes utilizables por el venado de las pampas, excluyendo las forestaciones, cultivos de arroz, esteros y bañados.

La población se encuentra fragmentada en varios núcleos, separados por áreas con un alto grado de alteración antrópica (forestaciones y cultivos), lo que dificulta el desplazamiento de los individuos entre los núcleos. De acuerdo con LACY (1990), este tipo de aislamiento podría afectar el flujo génico, aumentando la posibilidad se cruzamientos entre individuos emparentados, con el consiguiente incremento del grado de endogamia provocando una pérdida de diversidad genética, la que se manifiesta en un crecimiento de los índices de mortalidad, especialmente perinatal y baja natalidad conformando el fenómeno denominado depresión endogámica. La que origina una situación de alta sensibilidad a una "catástrofe" (brote epidémico, modificaciones ambientales), que podría extinguirla rápidamente. Este proceso podría verse acentuado por presiones antrópicas como la caza furtiva o la pérdida de ambiente por avance de los monocultivos como el arroz y las forestaciones de exóticas.

El fuego se utiliza en el área, como manejo para aumentar la receptividad ganadera de las pasturas, que están dominadas por Ciperáceas y Gramíneas, que fructifican y se cargan de sales de sílice transformándose rápidamente en poco palatables para el ganado. Este manejo ocasiona desplazamientos de venados de las pampas a áreas con menos oferta de forraje y con más presión de caza. Dentro de este aspecto no se podría descartar la mortalidad de individuos, especialmente crías y/o juveniles, durante los desplazamientos ocasionados por fuegos.

El cultivo de arroz en la Argentina se concentra en Entre Ríos y Corrientes

alcanzando una superficie sembrada de 227.000 ha en 1997 y se expande rápidamente debido a la gran demanda de los mercados y alza de los precios internacionales. Este cultivo conlleva un manejo intensivo con laboreos y uso de agroquímicos, lo cual produce un importante disturbio en los ambientes, ocasionando una disminución del hábitat del venado de las pampas, como lo detalla LOMBARDI **et al**. (1996) para la población de venados de las pampas de la Sierra "Los Ajos" (Departamento de Rocha, Uruguay).

La estructura social de los ungulados y especialmente la de los cérvidos, esta relacionada tanto con la estructura del hábitat como con la distribución y abundancia del alimento (WITTERBERGER, 1981). Hábitats abiertos conducen a la formación de grupos sociales, como una estrategia antipredador. Por el contrario, los hábitats cerrados conducen más hacia la vida solitaria. De acuerdo a este enfoque el venado de las pampas tendría que presentar grandes grupos, tal cual lo documentan diversos naturalistas del siglo pasado cuando se observaban manadas de hasta 200 individuos (DARWIN, 1839). Sin embargo la información obtenida en la última década (MERINO **et al.**, 1997), presenta una marcada diferencia con esta visión histórica, evidenciando una modificación ambiental que condiciona a las poblaciones a tener una estructura social con grupos más pequeños y densidades bajas. De acuerdo con este marco la población de Corrientes presenta una baja densidad, con grupos de no más de tres individuos.

La población de venado de las pampas presentan tres núcleos que están siendo afectado por distintas presiones antròpicas (caza, manejo inadecuado del fuego y el avance de los monocultivos), sus parámetros poblacionales y de estructura social se encuentran en el nivel más bajo conocidos para la especie. Por consiguiente se tendrán que tomar rápidamente medidas de conservación y manejo: 1) Implementar un área protegida

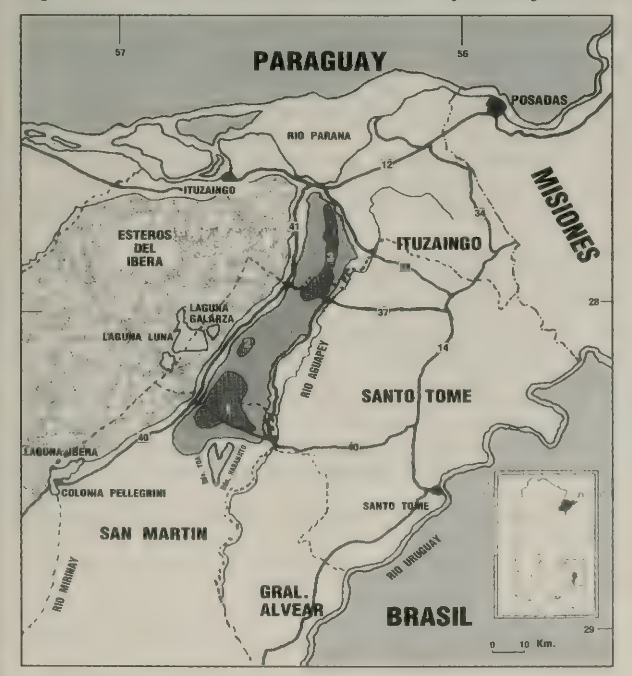


Fig. 1. Distribución de *Ozotoceros bezoarticus* en Corrientes, Argentina de XI.1995 a II.1996. Núcleos poblacionales: 1) Ea. La Clarita, Ea. Vuelta al Pago y Ea. Los Milagros; 2) Ea. Santa Rosa, Ea. Santa Lucia Ñu y Ea. Contreras; 3) Ea. María Concepción, Ea. El Ceibo y Ea. La Pelada; (Ea., Establecimiento agropecuário).

complementaria a la Reserva Natural Iberá que permita realizar un control de las actividades agropecuarias de la zona (carga ganadera, sanidad animal, uso del fuego como herramienta de manejo de pasturas y uso de agroquímicos en los monocultivos) y la caza furtiva, mediante un acuerdo con productores en cuyos establecimientos se encuentren grupos de venado de las pampas. 2) Elaborar un plan de manejo para dicha área en el cual se establezca el monitoreo a largo plazo de los distintos núcleos poblacionales. 3) Establecer incentivos de orden económico, mediante la reducción de impuestos y tasas a los productores, que fomenten el uso sustentable de la tierra y la conservación del venado, conjuntamente promover el ecoturismo basado en especies emblemáticas como el venado de las pampas , lobito de río (*Lontra longuicaudis* Olfers, 1818) y el aguará guazú (*Chrysocyon brachiurus* Illiger,1815). Estas tres especies están declaradas Monumentos Naturales Provinciales lo que permitiría un ingreso de dinero a los productores por la observación de las mismas, convirtiendo a la conservación de estas en una fuente de ingresos .

Agradecimientos. A Líneas de Transmisión del Litoral S.A. por financiar el trabajo. A el Ing. Fernando Platter y a la Lic. Pia Urruzuno, por su contribución en el trabajo de campo. Al personal de la Reserva Provincial Iberá, por su colaboración durante la estadía en Colonia Pellegrini. A Nazareno Asin por el diseño gráfico. A el Dr. Sergio F. Vizcaino (Museo de La Plata) por la lectura del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRAZA, F.; SORIGUER, R. **et al.** 1994. **Métodos para el estudio y manejo de Cérvidos**. Malaga, Junta de Andalucia. 81 p.

BURGOS, J.H. 1970. El clima de la región NE de la República Argentina en relación con la vegetación natural y el suelo. **Boln Soc. argent. Bot.**, Buenos Aires, **11** (Supl.):37-102.

CABRERA, A.L. 1971. Fitogeográfia de la Argentina. **Boln Soc. argent. Bot.**, Buenos Aires, **14** (1-2): 1-42.

CARNEVALI, R. 1994. **Fitogeografía de la Provincia de Corrientes**. Asunción, Ed. del autor. 324p.

DARWIN, C. 1839. **Voyage of the Beagle**. London, Penguin Books. 432 p.

GONZALEZ, S.; MERINO, M. **et al.** 1994. **Pampas Deer Population & Habitat Viability Assessment.** Apple Vally, UICN/SSC/CBSG. 173 p.

JARMAN, P. 1974. The social organization of antelope in relation to their ecology. **Behaviour**, Noordbroek, **48**: 215– 267.

JOLLY, G. M. 1969. Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations. **E. Afr. Agric. For. J.,** Nairobi, **34:** 46-49.

KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. New York , Harper Collins. 654 p.

LACY, R. C. 1990. Population Viability Analysis. **In:** SEAL, U. & LACY, R. **Florida Key Deer *Odocoileus virginianus clavium* population Viability Assessment**. Apple Vally, UICN/SSC/CBSG. p. 23-30.

LOMBARDI, R.; IBARRA, R. & GONZALEZ, S. 1996. Impacto de la explotación arrocera en la población de venados de campo de los Ajos, Rocha , Uruguay. Montevideo, Programa MAB / UNESCO. 38 p.

MERINO, M.L. 1994. Situación del "venado de las pampas" (*Ozotocerus bezoarticus* Linnaeus, 1758) en la República Argentina. **In:** GONZALEZ, S.; MERINO, M. **et al.** eds. **Pampas Deer Population & Habitat Viability Assessment.** Apple Vally, UICN/SSC/CBSG. p.144-154.

MERINO M.L.; GONZALEZ; S. **et al.** 1997. Veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus* Linnaeus 1758) **In:** Barbanti Duarte, J.M. ed. **Biologia e conservação de cervideos Sul-americanos; *Blastocerus, Ozotoceros* e *Mazama***. Jaboticabal, FUNEP. cap 3, p. 42-55.

RECA, A.; UBEDA, C. & GRIGERA, D. 1996. Prioridades de Conservación de los Mamíferos de Argentina. **Mastozoología Neotropical,** Mendoza, **3** (1): 87 – 117.

SAENZ, J.P. 1957. **Pampas, montes, cuchillas y esteros**. Buenos Aires, Centro Editor América Latina. 195p.

WITTERBERGER, J.F. 1981. **Animal Social Behavior**. Boston, Duxbury. 722 p.

Recebido em 04.11.1998; aceito em 22.06.1999.

OCORRÊNCIA SAZONAL E COMPORTAMENTO TERRITORIAL EM *LEPTODACTYLUS FUSCUS* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE)

Denise de C. Rossa-Feres[1]
Marcelo Menin[1]
Thiago Junqueira Izzo[1]

ABSTRACT

SEASONAL OCCURRENCE AND TERRITORIAL BEHAVIOR IN *LEPTODACTYLUS FUSCUS* (ANURA, LEPTODACTYLIDAE). *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) has a broad distribution and breeds during the wet season. The seasonal occurrence, as well as the effects of population abundance and body size in relation to territorial spacing, were studied during two wet seasons in northwestern São Paulo State, Southeastern Brazil. Male abundance was positively correlated with the rainfall. Territorial spacing among males was not influenced by their abundance. The spacing between small males was lesser than between them and large males. Seasonal occurrence and territorial behavior were similar to those described for other regions with different rain patterns. There were, however, some differences in the environmental use, such as the low fidelity to the vocalization site and males calling distant of the nest opening.

KEYWORDS. *Leptodactylus fuscus,* seasonal occurrence, territorial behavior, Brazil.

INTRODUÇÃO

A biologia e o comportamento reprodutivo de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) foram estudados por Kenny (1969) e Lescure (1972) em Trinidad e na Guiana Francesa, respectivamente, com a descrição do hábito dessa espécie escavar ninho subterrâneo. A ocorrência sazonal e o desenvolvimento embrionário foram estudados, na Venezuela, por Solano (1987). No Brasil, Sazima (1975) descreveu a ocorrência sazonal, o uso do ambiente e a reprodução de *L. fuscus* em Campinas, São Paulo, sugerindo que os machos construiriam o ninho subterrâneo, antes da atração das fêmeas e defenderiam um

1. Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Rua Cristovão Colombo, 2265, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil. (denise@zoo.ibilce.unesp.br).

território ao redor desse ninho. MARTINS (1988), estudando uma população de *L. fuscus* em Boa Vista, Roraima, confirmou a primeira sugestão de SAZIMA (1975) e descreveu o comportamento de corte. FREITAS (1995) descreveu o comportamento territorial, confirmando a segunda sugestão de SAZIMA (1975) e sugeriu, adicionalmente, que o espaçamento entre os machos poderia estar inversamente relacionado com o número de indivíduos vocalizando.

A região de São José do Rio Preto (SJRP) apresenta uma estação seca bastante pronunciada, baixa média anual de precipitação pluviométrica (ARID & BARCHA, 1973), e as chuvas do início da estação comumente não são suficientes para impedir que as poças temporárias tornem a secar, após terem sido preenchidas. Os objetivos desse estudo foram descrever o padrão de ocorrência sazonal e o comportamento territorial da população de *Leptodactylus fuscus* de SJRP e verificar a influência da abundância e do tamanho do corpo no espaçamento territorial entre os machos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em três tanques de piscicultura desativados e em três pequenas poças temporárias, formadas por acúmulo de água de chuva em uma área plana parcialmente recoberta por vegetação herbácea (Poaceae), no campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de São José do Rio Preto (20°47'29"S, 49°21'79"W), São Paulo. O clima da região é tropical, com precipitação anual variando entre 1.100 e 1.250 mm, a maior parte concentrada na estação chuvosa, de outubro a março e apenas 15% precipitando na estação seca, de abril a setembro (ARID & BARCHA, 1973). Os tanques de piscicultura mediam, em média, 13 x 7 m, apresentavam fundo parcialmente recoberto por Poaceae e Cyperaceae e retiveram água em uma área de cerca de 2,70 x 0,80 m, durante períodos de 2 a 4 dias. A maior poça temporária tinha aproximadamente 5,0 x 1,5 x 0,10 m e reteve água por todo o período de observações. As demais mediam cerca de 2,0 x 1,0 x 0,05 m e retiveram água por um período de 2 a 4 dias.

A ocorrência sazonal de *L. fuscus* foi registrada a partir de setembro e a abundância dos machos foi determinada nas estações chuvosas (outubro a março) de 1995/96 e de 1996/97, totalizando 73 noites de observações, iniciadas pouco antes do ocaso (por volta das 18 horas) e finalizadas por volta da meia-noite.

Todos os machos encontrados nos tanques e nas poças temporárias foram marcados na sua primeira captura, através da técnica de amputação de artelhos (MARTOF, 1953). Durante a estação chuvosa de 1996/97 foram medidos o comprimento rostro-cloacal (CRC) dos machos marcados, com paquímetro de metal com precisão de 0,1 mm, bem como a distância até o vizinho mais próximo, com trena, marcando com estaca de madeira o local onde cada macho foi localizado. Para determinar a distribuição dos machos, mapas em escala dos tanques de piscicultura foram previamente confeccionados e um mapa esquemático das poças temporárias foi elaborado a cada visita, para anotação da localização de cada macho.

Foram realizados 47 testes de "playback", nos quais um gravador portátil (Sony, VOR) reproduziu, por no máximo 10 minutos, o canto de anúncio de *L. fuscus*, a uma média de 89,60 dB (DP = 1,06 ; n = 12). O nível do som foi determinado com um decibelímetro CESVA, SC-15, na função "Peak". O gravador foi colocado sobre o solo, a aproximadamente 50 cm de distância de um macho encontrado vocalizando. O tipo de resposta foi registrado e sua duração cronometrada. Em alguns testes foi colocado, na frente do gravador, um modelo de anuro feito de polietileno, recoberto (n= 3) ou não (n= 2) por algodão umedecido com água retirada de um saco plástico, onde se encontrava um macho capturado logo no início das observações. Tanto nas observações naturalísticas, quanto nos testes de "playback", o comportamento dos machos foi amostrado com o método de "animal focal" (MARTIN & BATESON, 1986).

Para a localização dos ninhos e abrigos diurnos, na cintura de 10 indivíduos capturados em duas noites de observação, foi amarrada uma linha de algodão com 50 cm de comprimento. Na manhã seguinte os ninhos e abrigos diurnos, localizados através da linha de algodão, foram marcados com uma estaca contendo o mesmo número do macho localizado no seu interior. Na noite seguinte, os machos marcados foram recapturados e a linha, removida. Exemplares testemunho (dois machos) estão depositados na Coleção de Anfíbios do Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, SP.

Os valores mensais de precipitação pluviométrica e diários de temperatura do ar foram obtidos junto à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) de São José do Rio Preto. Para analisar a relação entre

a abundância de machos e o volume de precipitação pluviométrica foi aplicado o coeficiente de correlação por postos de Spearmann (r). Para testar as hipóteses que os machos pequenos (CRC ≤ 41 mm) só ocorrem a partir de plena estação chuvosa, e que o espaçamento entre os machos pequenos é menor que entre eles e os machos grandes (> 42 mm) foi aplicado o teste t de Student (COSTA-NETO, 1977). A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para testar a significância da relação da distância entre vizinhos mais próximos com a abundância dos machos, através do teste F de Snedecor. No texto, as abreviações referem-se a: média (X), desvio padrão (DP) e tamanho da amostra (n); o nível de significância considerado foi de P < 0,05. Todos os cálculos foram efetuados através do Programa Minitab (versão 10.1).

RESULTADOS

Ocorrência sazonal e tamanho de corpo (CRC). Machos de *Leptodactylus fuscus* vocalizaram entre a segunda quinzena de setembro e a segunda quinzena de fevereiro, nas duas estações chuvosas estudadas (fig. 1). As maiores abundâncias de machos vocalizando foram registradas nos meses onde houve maior precipitação pluviométrica, em dezembro de 1996 e em janeiro de 1997. A abundância média mensal de *L. fuscus* foi positivamente correlaciónada com a precipitação mensal (r = 0,721).

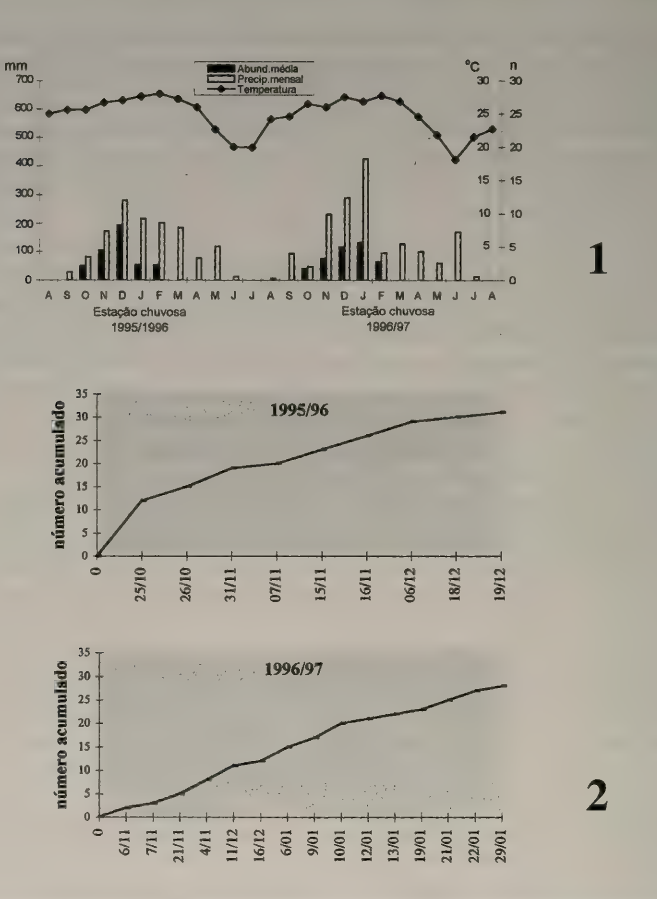
Foram marcados 31 machos na estação chuvosa de 1995/1996 e 28 na de 1996/1997. Apenas dois indivíduos marcados na primeira estação foram recapturados na segunda estação, e o recrutamento de machos foi constante nas duas estações (fig. 2). O CRC médio dos machos que ocorreram na segunda estação foi de 43,75 mm (DP = 3,18; n = 41).

Machos grandes (CRC > 45 mm; n = 8) foram os primeiros a chegar na área de reprodução, em outubro e novembro. Neste período, o CRC médio dos machos foi significativamente maior (X = 45,91; DP = 2,12; n = 11) do que em todo o restante do período (X = 43,5; DP = 3,15; n = 142) (t = 3,51; gl = 13; p < 0,05). Machos pequenos (CRC ≤ 41 mm) foram encontrados na área de reprodução somente a partir de janeiro (fig. 3).

Uso do Ambiente. Os machos de *L. fuscus* vocalizaram em diferentes locais a cada noite (fig. 4), preponderantemente em áreas de solo nu, sendo comum um dado macho ocupar o local utilizado, como sítio de vocalização, por outro macho na noite anterior. Poucas vezes (n= 3) foram observados indivíduos vocalizando próximos à entrada de seus ninhos. A maioria dos indivíduos realizou deslocamentos amplos (mais que 5 m) num mesmo tanque de piscicultura, em noites consecutivas (fig. 4). Dois machos marcados em um tanque foram recapturados em outros tanques e, três outros, a 160 m de distância dos tanques, nas poças temporárias.

Oito machos foram localizados em seus abrigos diurnos: dois utilizando o próprio ninho e seis utilizando outros locais. Destes últimos, quatro machos foram encontrados dentro de locas construídas por cascudos *Liposarcus anisitsi* (Eigenmann & Kennedy, 1903) (Osteichthyes, Loricariidae), um nos gretos de contração formados pelo substrato ressecado e um em uma cavidade no nível do solo, entre os tijolos de uma das paredes do tanque.

Comportamento Territorial. A distância entre os vizinhos mais próximos foi analisada em relação às categorias de CRC e de abundância (tabs. I, II). As maiores distâncias ocorreram entre machos grandes (> 42 mm) e pequenos (≤ 41 mm). Os machos pequenos ficaram mais distanciados dos machos grandes do que entre si (t = -3,49; gl = 20; p < 0,01). Além disso, tiveram uma distribuição periférica nas poças temporárias em relação

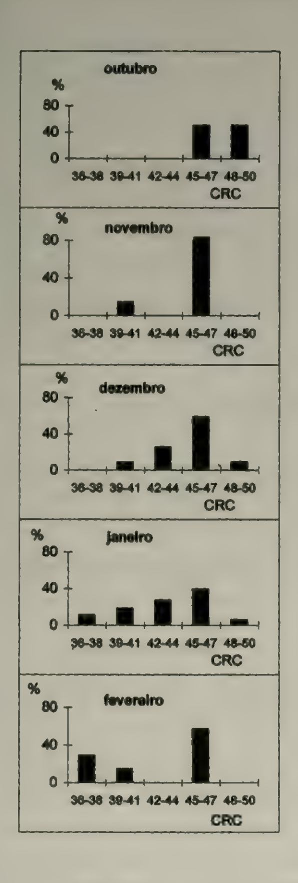


Figs. 1-2. 1, Abundância média mensal de machos de *Leptodactylus fuscus* em vocalização, precipitação pluviométrica mensal e temperatura do ar média mensal, nas estações chuvosas de 1995/96 e de 1996/97, em São José do Rio Preto, SP; 2, número acumulado de machos marcados a cada noite de observação nas estações chuvosas de 1995/96 e de 1996/97.

à localização dos machos maiores. A abundância de machos vocalizando não teve influência na distância entre os vizinhos mais próximos (ANOVA: F= 0,02; p= 0,98).

Foram obtidos quatro tipos de resposta nos experimentos de "playback", sendo que a maioria dos indivíduos se voltou para a fonte sonora e passou a emitir canto territorial (fig. 5). Os experimentos com o modelo de anuro de polietileno, com ou sem água com secreções cutâneas de um macho adulto, não originaram resposta observável por parte dos machos residentes.

Em três ocasiões, foi possível realizar observações naturalísticas do comportamento territorial. Nessas interações, o macho residente, que emitia canto de anúncio, ao ter seu território invadido por um macho intruso, também emitindo canto de anúncio, voltou-se em direção ao intruso e passou a emitir canto territorial. Com a permanência do intruso em seu território, o macho residente saltou na sua direção. Em duas dessas ocasiões, o





Figs. 3-4. 3, Abundância mensal de machos de *Leptodactylus fuscus*, ao longo de categorias de comprimento rostro-cloacal (CRC), de outubro de 1996 a fevereiro de 1997; 4, amplitude de deslocamentos realizados por 10 indivíduos no tanque A, entre 7 de novembro e 20 de dezembro de 1995, totalizando 12 observações. Cada símbolo representa um indivíduo.

intruso se afastou logo após o residente ter saltado em sua direção. Em uma ocasião, o residente saltou a poucos centímetros do intruso, que não se deslocou. O macho residente, então, saltou sobre o intruso duas vezes, deslocando-o.

DISCUSSÃO

Em regiões tropicais e subtropicais, o período reprodutivo (Rossa-Feres & Jim, 1994; Barreto & Andrade, 1995; Pombal, 1997) e também as características demográficas das populações de anuros (Crump & Pounds, 1989; Galatti, 1992) são influenciadas pela sazonalidade na distribuição das chuvas.

Na região de São José do Rio Preto, a atividade reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* foi sincrônica com a estação chuvosa, não somente quanto ao início e duração do período

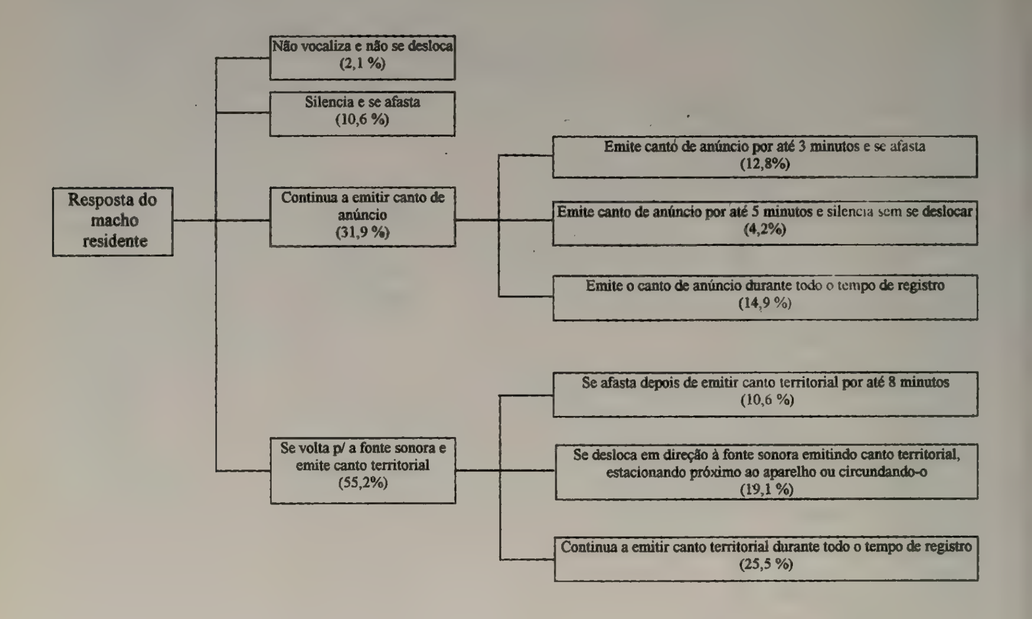


Fig. 5. Respostas emitidas por machos residentes de *Leptodactylus fuscus* nos experimentos de "playback", quando um gravador portátil reproduzia o canto de anúncio dessa espécie, durante 10 minutos.

reprodutivo, como já observado por Martins (1988), Rossa-Feres & Jim (1994) e Solano (1987), mas também quanto à abundância de machos vocalizando, que foi positivamente correlacionada com o volume de precipitação mensal. O final do período reprodutivo de *L. fuscus* antecedeu em cerca de um mês o final da estação chuvosa. Aparentemente, o sincronismo da atividade reprodutiva de *L. fuscus* com o volume de chuvas independe do clima da região onde a população ocorre, uma vez que esse mesmo padrão reprodutivo foi registrado em Campinas (Sazima, 1975, 1350 mm/ano), em Botucatu, SP (Rossa-Feres & Jim, 1994; Freitas, 1995, 1540 mm/ano) e em Boa Vista, RO (Martins, 1988 - 1750 mm/ano). *Leptodactylus fuscus* é considerada uma espécie adaptada a ambientes xéricos, que se reproduz em água temporária (Heyer, 1975, 1978; Sazima, 1975). Esse fator histórico pode explicar a restrição do período de ocorrência das populações dessa espécie ao período chuvoso do ano, mesmo em regiões mais úmidas, como Boa Vista e Botucatu.

O CRC médio dos machos estudados se assemelha ao da população de Campinas (44 mm, Sazima, 1975), sendo aí encontrados os maiores valores de CRC registrados para essa espécie na literatura [40 mm em Trinidad (Kenny, 1969); 40,6 mm na Guiana Francesa (Lescure, 1972) e 36,2 mm em Boa Vista (Martins, 1988)]. Portanto o CRC foi mais semelhante entre populações que ocorreram em áreas geográficas próximas, mas os dados disponíveis são insuficientes para uma discussão.

O recrutamento populacional foi constante durante o período reprodutivo, como já observado para *Hyla rosenbergi* Boulenger, 1898 (Kluge, 1981), *H. faber* Wied, 1821 e

Tabela I. Distância (m) entre machos de *Leptodactylus fuscus*, vizinhos mais próximos, de acordo com as seguintes categorias de comprimento rostro-cloacal: Pequenos (≤ 41 mm); Grandes (> 42 mm).

	Pequeno-Pequeno	Grande-Grande	Pequeno-Grande
Média	2,03	2,98	3,54
DP	0,80	1,96	1,80
Amplitude	1,20 - 3,40	0,60 - 8,20	1,10 - 8,20
n	7	27	34

Tabela II. Distância (m) entre machos de *Leptodactylus fuscus*, vizinhos mais próximos, de acordo com a abundância de indivíduos vocalizando.

	2 a 6 indivíduos	7 a 10 indivíduos	11 a 15 indivíduos
Média	2,81	2,95	2,92
DP	2,26	1,65	1,77
Amplitude	0,70 - 8,2	0,60 - 7,3	0,60 - 6,5
n	21	43	23

H. elegans Wied, 1824 (Marcio Martins e Rogério Bastos, comunicação pessoal). Segundo GALATTI (1992), a forte sazonalidade na reprodução de *Leptodactylus pentadactylus* (Laurenti, 1768) em Manaus, AM, origina a presença de gerações discretas. A recaptura de apenas dois machos no ano seguinte ao da marcação indica a mesma possibilidade para *L. fuscus*.

A ocorrência de machos de pequeno porte apenas no final da estação chuvosa permite aventar a hipótese de competição por sítio de vocalização. Os machos pequenos só conseguiriam estabelecer um sítio de vocalização no final do período reprodutivo, quando os machos maiores já se reproduziram e deixaram a área. KLUGE (1981) sugere que os machos entram na população reprodutiva em proporção à sua data de nascimento. Três observações reforçam a hipótese de competição: a) a distribuição espacial periférica dos machos pequenos; b) maior distância entre machos pequenos e grandes, do que a distância dos machos pequenos entre si; c) a ocorrência de interações agonísticas, que demonstram a territorialidade dos machos. Consistentemente com essa hipótese, estudos sobre a territorialidade em *Rana virgatipes* Cope, 1891 (GIVEN, 1988), sugerem que machos pequenos tenham pouco sucesso como invasores de territórios e devem, ou adotar comportamento satélite, ou se estabelecer em locais não ocupados.

Leptodactylus fuscus ocorreu em maior abundância no tanque que apresentou maior área de solo nu, concordando com as observações de FREITAS (1995). No entanto, ao contrário do observado por MARTINS (1988) e FREITAS (1995), poucas vezes foram observados vocalizando próximo à entrada do ninho e apresentaram baixa fidelidade de ocupação do sítio de vocalização, o que é consistente com o fato de realizarem amplos deslocamentos na área de reprodução. Além disso, apesar da capacidade de se abrigar em diversos tipos de depressões naturais, alguns indivíduos utilizaram o próprio ninho como abrigo diurno.

A seqüência comportamental durante as interações territoriais, tanto nas observações naturalísticas quanto nos experimentos de "playback", seguiu o mesmo padrão das registradas por MARTINS (1988) e FREITAS (1995). No entanto, o espaçamento entre machos não foi influenciado pela abundância de machos em vocalização, ao contrário do observado por FREITAS (1995).

Apesar de algumas diferenças quanto ao uso do ambiente (baixa fidelidade ao sítio de vocalização, uso do ninho como abrigo diurno, o fato de não vocalizar sempre próximo à entrada do ninho), o padrão de ocorrência sazonal e a seqüência comportamental durante as interações territoriais na população estudada, foram semelhantes às descritas para populações de regiões com diferentes regimes pluviométricos.

Agradecimentos. Aos Drs. Ivan Sazima (UNICAMP) e Márcio Martins, (USP) pela revisão crítica do manuscrito; aos Ms. Eliane Gonçalves (UNESP), pelo auxílio na elaboração do fluxograma e Elias F.L. de Freitas, do Centro Universitário Riopretense, pelas produtivas discussões; ao Dr. José Antônio Cordeiro (FAMERP), pelo auxílio na análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARID, F.M. & BARCHA, S.F. 1973. Água subterrânea na formação Bauru - Região norte-ocidental do Estado de São Paulo. **Bolm Ciênc.**, São José do Rio Preto, **1**:70-101.

BARRETO, L. & ANDRADE, G.V. 1995. Aspects of the reproductive biology of *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae) in northeastern Brazil. **Amphib-Reptilia,** Leiden, **16**:67-76.

COSTA-NETO, P.L.O. 1977. **Estatística**. São Paulo, Edgard Blucher. 264 p.

CRUMP, M.L. & POUNDS, J.A. 1989. Temporal variation in the dispersion of a tropical anuran. **Copeia,** Gainesville, **1989**(1):209-211.

FREITAS, E.F.L. 1995. **Comportamento reprodutivo de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae).** 69p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro. [Não publicada].

GALATTI, U. 1992. Population biology of the frog *Leptodactylus pentadactylus* in a Central Amazonian Rainforest. **J. Herpetology,** Athens, **26**(1):23-31.

GIVEN, M.F. 1988. Territoriality and agressive interactions of male carpenter frogs, *Rana virgatipes*. **Copeia,** Gainesville, **1988**(2):411-421.

HEYER, W.R. 1975. A preliminary analysis of the intergeneric relationships of the frog family Leptodactylidae. **Smith. Contr. Zool.,** Washington, (199):1-55.

—. 1978. Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Nat. Hist. Mus. Los Angeles Cty. Sci. Bull.,** Los Angeles, (29):1-85.

KENNY, J.S. 1969. The Amphibia of Trinidad. **Stud. Fauna Curaçao,** Trinidad, **29**:1-78.

KLUGE, A.G. 1981. The life history, social organization, and parental behavior of *Hyla rosenbergi* Boulenger, a nest-building gladiator frog. **Misc. Publs Mus. Zool. Univ. Mich.**, Ann Arbor, **160**: 1-170.

LESCURE, J. 1972. Contribuition a l'étude des amphibiens de Guyane Française II. *Leptodactylus fuscus* (Schneider). Observations écologiques et ethologiques. **Ann. Mus. Hist. Nat. Nice,** Nice, **1**:91-100.

MARTIN, P. & BATESON, P. 1986. **Measuring Behaviour: An Introductory Guide.** Cambridge, Cambridge University. 200p.

MARTINS, M. 1988. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura). **Revta bras. Biol.,** Rio de Janeiro, **48**(4):969-977.

MARTOF, B.S. 1953. Territoriality in the green frog *Rana clamitans*. **Ecology,** Washington, **23**:165-174.

POMBAL JR., J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revta bras. Biol.,** Rio de Janeiro, **57**(4):583-594.

ROSSA-FERES, D.C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revta bras. Biol.,** Rio de Janeiro, **54**(2):323-334.

SAZIMA, I. 1975. **Hábitos reprodutivos e fase larvária de *Leptodactylus mystacinus* e *L. sibilatrix* (Anura, Leptodactylidae)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 71p. [Não publicada].

SOLANO, H. 1987. Algunos aspectos de la biologia reproductiva del sapito silbador *Leptodactylus fuscus* (Schneider) (Amphibia: Leptodactylidae). **Amphib-Reptilia,** Leiden, **8**(1987):111-128.

Recebido em 10.12.1998; aceito em 22.06.1999.

OCUPAÇÃO SAZONAL POR DUAS ESPÉCIES DE OTARIIDAE (MAMMALIA, CARNIVORA) DA RESERVA ECOLÓGICA ILHA DOS LOBOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Daniela Sanfelice[1]
Vilson de Castro Vasques[2]
Enrique Alberto Crespo[3]

ABSTRACT

SEASONAL OCUPATION BY TWO SPECIES OF OTARIIDAE (MAMMALIA, CARNIVORA) OF THE RESERVA ECOLÓGICA ILHA DOS LOBOS, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. Census of otarids in the Reserva Ecológica Ilha dos Lobos (29° 20´S, 49° 42´W) were carried out fortnightly or weekly during 1995 on the island or by observation with a telescope from the coast. In each sampling day, five census were performed. The animals were counted at least three times with **a priori** fixed error of 10%. *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) specimens were classified in the following age groups: pups, juveniles of unknown sex, three types of subadult males, adult males and females. *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783) included: pups, juveniles, subadults, adult males and females. The island is a site for seasonal resting and foraging of subadult males, especially for *O. flavescens* (98,2 % of observed animals). *A. australis* occurs rarely between winter and spring. The number of individuals start to increase in April (Autumn), reaching a peak between August and September and decrease straighforwardly during October (Spring). The number of animals is higher at the beginning of the day and lowest during midday.

KEYWORDS. *Otaria flavescens*, *Arctocephalus australis*, census, seazonal variation, South Brazil.

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul possui uma rica fauna de mamíferos marinhos, dentre os quais encontram-se representantes das famílias Otariidae e Phocidae. Até o presente, sete espécies pertencentes às famílias supracitadas foram confirmadas para o

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Departamento de Biofísica, Instituto de Biociências, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500 prédio 43422 CEP 91509-900, Porto Alegre, RS, Brasil.
3. Centro Nacional Patagónico, Boulevard Brown s/n, CP 9120, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

Rio Grande do Sul: *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783), *A. tropicalis* (Gray, 1872), *A. gazella* (Peters, 1875) (Otariidae), *Mirounga leonina* (Linnaeus, 1758), *Lobodon carcinophagus* (Hombron & Jacquinot, 1842) e *Hydrurga leptonyx* (Blainville, 1820) (Phocidae) (PINEDO **et al.**, 1992). Enquanto as duas primeiras espécies distribuem-se no Atlântico e Pacífico Sul, as demais apresentam distribuição Antártica e subantártica (MACDONALD, 1987), sendo suas ocorrências no sul do Brasil ocasionais (SIMÕES-LOPES **et al.**, 1995). Entretanto, segundo PINEDO (1990; 1997), a ocorrência de *A. tropicalis* no litoral sul-rio-grandense vem crescendo desde os anos 80.

A ocorrência destes animais no litoral brasileiro, altamente sazonal, é oriunda de movimentos erráticos em alguns casos. Entretanto, *O. flavescens* e *A. australis* são freqüentes (SIMÕES-LOPES **et al.**,1995). As colônias reprodutivas destas espécies, mais próximas da área de estudo, situam-se no Uruguai e Argentina, de onde provavelmente costumam deslocar-se após a temporada reprodutiva.

No Rio Grande do Sul existem dois locais de agregação de Otariidae: o Molhe Leste de São José do Norte, Rio Grande (32° 10´S, 52° 06´W) e a Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, Torres (29° 20´S, 49° 42´W) (ROSAS **et al.**, 1994). VAZ-FERREIRA (1965) referiu-se a esta última como o limite norte da distribuição das colônias desta família na costa atlântica da América do Sul. As informações recentes sobre o uso desta Reserva por otarídeos são raras. ROSAS **et al.** (1994) registraram a presença de dez machos subadultos ou adultos de *O. flavescens* no local, em dezembro de 1985, acrescentando que, provavelmente, a ilha transformou-se de área reprodutiva em área de descanso. SIMÕES-LOPES **et al.** (1995) relataram que adultos e subadultos de ambos os sexos podem ser observados freqüentemente nesta Reserva.

Objetivou-se estudar a ocupação sazonal e diária da Ilha dos Lobos por otarídeos, avaliando a estrutura geral desta colônia (**e. g.** colônia reprodutiva, mista, de descanso) e a composição por idade e sexo das espécies ocorrentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, Torres, de origem vulcânica, situa-se a 1800 m da costa. Esta unidade de conservação possui uma área emersa de 16.966 m^2, constituindo a menor Reserva Ecológica do Brasil e a única ilha marítima do Rio Grande do Sul (BRASIL, 1983).

Ao longo de 1994, foram efetivados 12 dias de trabalho, com a finalidade de levantar dados preliminares (média de 1 dia/mês e 3,08 h/dia). Durante 1995, totalizaram-se 25 dias, amostrando-se todos os meses do ano (média de 2,08 dias/mês e 8 h/dia). As amostragens normalmente realizaram-se com desembarque na área de estudo. A distância dos animais foi variável, mas na maioria das ocasiões foi de aproximadamente 10 m. Os desembarques, sempre que possível, foram feitos pelo sudoeste da ilha, tendo em vista que o outro ponto de acesso situa-se no noroeste da Reserva e a região norte é a mais utilizada pelos otarídeos. Este procedimento minimizava a perturbação eventualmente provocada pela aproximação da lancha. Em algumas ocasiões, não foi possível o desembarque, em função da arrebentação de ondas, sendo as observações realizadas da embarcação, o mais próximo possível e com o auxílio de um binóculo Zenith tempest (16x50). Quando as condições do mar inviabilizaram a travessia da barra do rio Mampituba, desde a costa, empregou-se um telescópio refrator Zeiss (12 cm de diâmetro e distância focal de 77 cm) para observação da Reserva. Este procedimento só foi utilizado em períodos de baixa concentração de otarídeos (uma ocasião no final de abril e durante o mês de maio), a fim de minimizar erros na individualização dos otarídeos.

Realizaram-se cinco censos diários em diferentes horários (8 h, 10 h, 12 h, 14 h 30 min e 17 h) por data de amostragem. A cada censo efetuaram-se contagens com um erro de 10% entre estas fixado **a priori** (CRESPO & PEDRAZA, 1991). A estimativa final obtida resultou da média entre os valores de uma série de três contagens que se encontraram dentro da margem de erro estabelecida. Cabe destacar que os números observados incluem o total de indivíduos sobre a Ilha dos Lobos, acrescido daqueles individualizados na água, nas

imediações da mesma.

As classes de desenvolvimento seguem CRESPO & PEDRAZA (1991). Foram contadas independentemente, após a contagem total dos indivíduos, consideradas para *O. flavescens* as seguintes classes: filhotes, juvenis de sexo não-identificado, machos subadultos tipo I (OT I, entre 1 e 3 anos aproximadamente), machos subadultos tipo II (OT II, entre 3 e 5 anos aproximadamente), machos subadultos tipo III (OT III, entre 5 e 7 anos aproximadamente), machos adultos (OT IV) (fig. 1) e fêmeas adultas. Estas classes de desenvolvimento e sexo foram diferenciadas utilizando critérios morfológicos externos associados a padrões de conduta típicos, os quais geralmente não são definitivos isoladamente, mas devem ser considerados de forma integrada (CRESPO & PEDRAZA, **op. cit.**; DANS **et al.** 1996). Entre estes critérios destacam-se: forma, desenvolvimento e tamanho da juba nos machos, comportamentos de um indivíduo com relação aos demais e coloração da pelagem.

Indivíduos de *A. australis* foram classificados em filhotes (ArcF), juvenis (ArcJ), machos subadultos (ArcS), machos adultos e fêmeas adultas de acordo com o padrão empregado por BESTER, 1981; SHAUGHNESSY & GALES, 1990; SHAUGHNESSY & GOLDSWORTHY, 1990. Também foram considerados o tamanho relativo do corpo e presença/desenvolvimento da juba.

Foi calculado um coeficiente de regressão de Spearman (HOTELLING. & BABST, 1936) entre as temperaturas aéreas médias de Torres e os números médios de otarídeos na Reserva nos dias amostrados em 1995. As médias de temperatura foram obtidas no 8° Registro de Metereologia, Instituto de Metereologia, Ministério da Agricultura e Abastecimento. A significância deste coeficiente foi avaliada por um teste T (NORMAN & SSTEINER, 1994). Para a análise da variação diária do número de indivíduos, empregou-se o teste de homogeneidade, uma variação do teste de X^2 (CHASE & BOWN, 1986), a fim de assegurar que os parâmetros (densidades relativas) das diferentes datas pudessem ser agrupados na análise de significância do padrão encontrado.

RESULTADOS

O número máximo de indivíduos encontrado para cada espécie na Ilha dos Lobos em 1994 (4 indivíduos de *A. australis* em agosto e 101 indivíduos de *O. flavescens* em setembro) indica uma maior concentração de indivíduos entre o inverno e a primavera (fig. 2). Este padrão altamente sazonal evidenciou-se claramente em 1995 (tab. I, figs. 3, 6). A presença de otarídeos no local responde a um ciclo caracterizado por três períodos: a partir do mês de abril se intensifica a chegada de indivíduos à Reserva Ecológica, de forma oscilatória; de julho a setembro desenvolve-se a etapa de concentração máxima e o terceiro período caracteriza-se pela dispersão gradual dos indivíduos, que se estende por três ou quatro meses e que finaliza em um desaparecimento quase completo dos animais, até os últimos dias de dezembro ou princípio de janeiro (figs. 3, 6).

Os números médios de otarídeos encontrados em 1995 (fig. 3) apresentaram um coeficiente de correlação com os valores médios de temperatura (fig. 4) que resultou significativo ($p > 0{,}05$). Aproximadamente, as maiores concentrações ocorreram nas épocas de menor temperatura e as menores durante épocas de temperatura mais alta.

A colônia configura-se como um agrupamento transitório e estacional não-reprodutivo. Durante o período monitorado não foram registrados nascimentos, amamentação, cópulas, formação de hárens e tampouco a presença de fêmeas adultas ou filhotes. Ao contrário, durante os meses da temporada reprodutiva destas espécies (verão) a ocupação da Reserva foi mínima (tab. I, figs. 2, 3, 6) e os raros exemplares observados no período eram machos subadultos.

Dos otarídeos avistados em 1995, 98,2% eram representantes de *O. flavescens*, todos machos. Os demais pertenciam a *A. australis*, mas sua presença foi registrada apenas entre junho e setembro, restringindo-se a um ou dois indivíduos em cada data de amostragem.

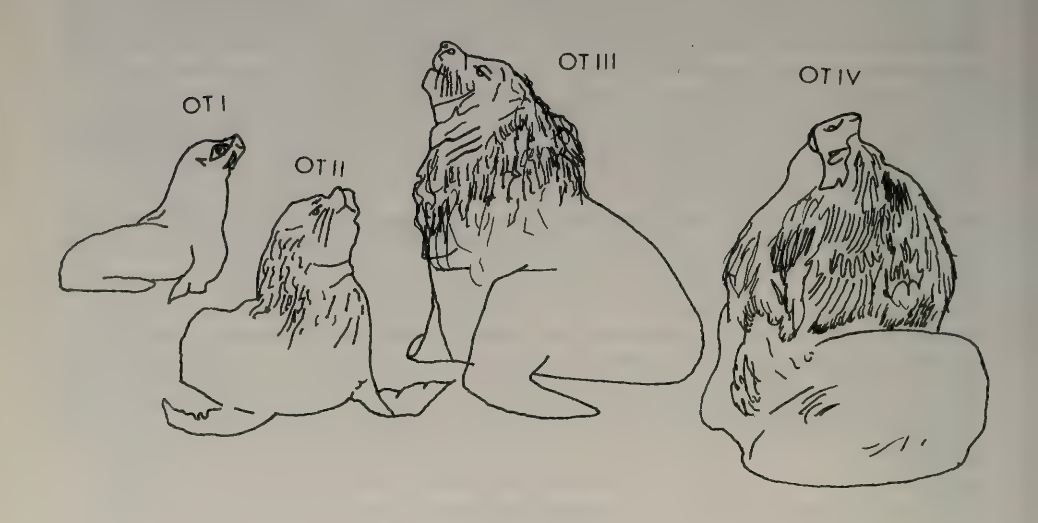


Fig. 1. Representação do desenvolvimento da juba nas diferentes categorias de machos de *Otaria flavescens*, Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, Torres, Rio Grande do Sul. (OTI, ♂ subadulto tipo I; OTII, ♂ subadulto tipo II; OTIII, macho subadulto tipo III; OTIV, ♂ adulto)

A composição desta colônia, quanto às faixas etárias, denotou-se relativamente homogênea. Em 1995, a grande maioria dos otarídeos (93,8%) era de machos subadultos tipo II ou machos subadultos tipo III de *O. flavescens* (fig. 5). Representantes das classes machos subadultos tipo I e machos adultos tipo IV ocorreram exclusivamente no inverno/primavera, e sempre em pequenos números. Quanto à *A. australis*, foram observados dois filhotes, 4 juvenis e um macho subadulto ou adulto.

No que concerne ao padrão de ocupação diária, durante o período de maior concentração de otarídeos na Ilha dos Lobos (de julho a outubro), o teste de associação X^2 demonstrou que existem diferenças significativas entre as concentrações de animais para os diferentes horários de censos, (p>0,001). Apenas em 2 de julho, o X^2 foi igual àquele esperado para uma ocupação homogênea. Neste período, as densidades médias relativas encontradas ao longo dos dias denotaram uma concentração máxima de animais pela manhã (8 h), regredindo próximo ao meio dia e ascendendo posteriormente. Este aumento foi especialmente notável nos censos das 17h.

Ainda que as amostras no período tenham se revelado heterogêneas estatisticamente (p>0,001), existe consistência no padrão exposto acima. O primeiro censo da manhã apresentou os números mais representativos do dia em 75% das datas. Nos demais meses do ano, não foi possível identificar um padrão de variação diária característica de estações ou período, devido aos pequenos números de otarídeos observados (fig. 6).

Tabela I. Intervalos onde se encontram as médias do número de otarídeos na Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, Torres, Rio Grande do Sul nos trimestres de 1995. (X mín, número mínimo médio; X, número médio; X máx, número máximo médio).

TRIMESTRE	X mín	X	X máx
1°	-1	-1	1-2
2°	2-3	3-4	6-7
3°	25-26	33-34	41-42
4°	3-4	7-8	15

DISCUSSÃO

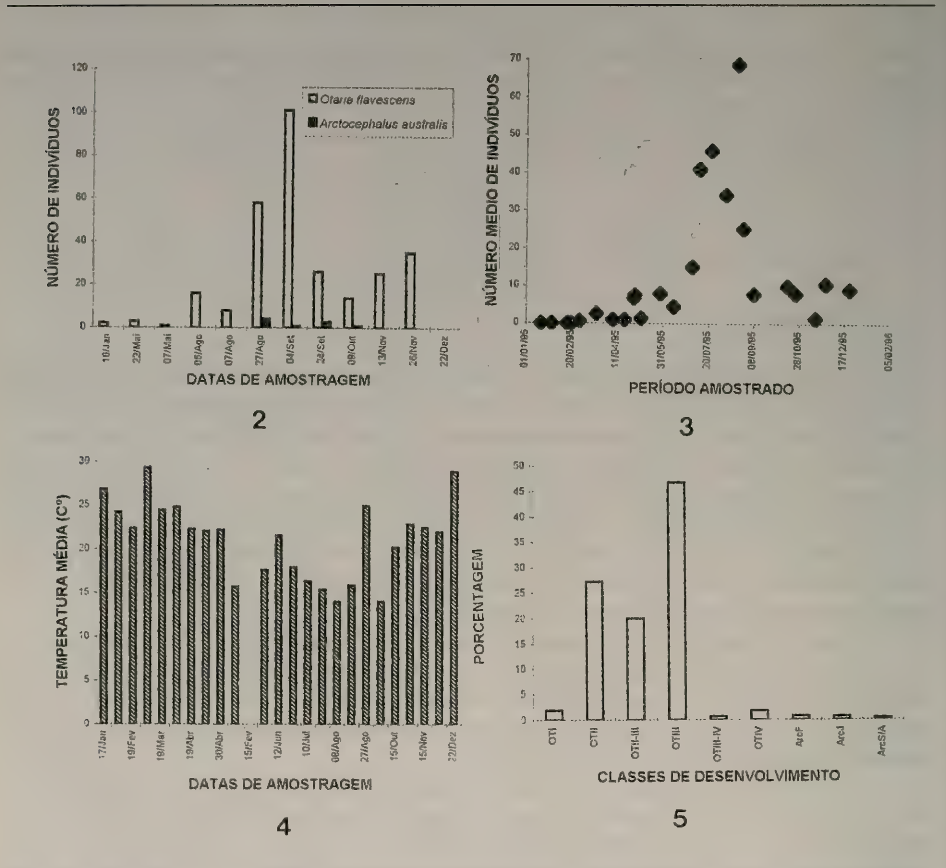
Considerando que a Reserva ecológica Ilha dos Lobos não é uma colônia reprodutiva, uma alta porcentagem dos indivíduos provavelmente permanece no mar grande parcela do tempo. Como este número não foi estimado, os dados aqui apresentados são uma subestimativa do número real de otarídeos que utiliza a área para descanso e alimentação. Fatores como interações com atividades pesqueiras, outras interferências antrópicas (**e. g.** buzina de embarcações, descidas ilegais na ilha para a coleta de mexilhões) e flutuações diárias na concentração de animais (relacionadas especialmente ao comportamento termorregulatório, alimentação, ou interações intra-específicas) contribuíram decisivamente para tal subestimativa.

A marcada sazonalidade encontrada na ocupação desta Reserva é condizente com o padrão para áreas afins (Hamilton, 1934, 1939; Rosas **et al.**, 1994). De acordo com Rosas **et al.** (**op. cit.**), os otarídeos, no período pós-reprodutivo, se deslocariam das áreas de cria do Uruguai e da Argentina, alcançando zonas de dispersão mais ao norte, como a costa sul-brasileira.

O. flavescens permanece em áreas de ocupação invernal durante grande parte do ano, com exceção de dezembro a março, quando transcorrem os partos, cópulas, e a primeira etapa da amamentação dos filhotes. Nestes meses, percebe-se nítida diminuição nas áreas de ocupação invernal e o aumento da densidade nas áreas tipicamente reprodutivas. Este padrão foi observado em diferentes regiões na Argentina: Península Valdés e Golfo San Matias (Ximenez, 1976; Lewis & Ximenez, 1983; Crespo & Pedraza, 1991; Dans **et al.**, 1996), sul da Província de Chubut e centro da Patagônia (Reyes **et al.**, 1996, 1999) e Ilhas Malvinas (Falklands) (Hamilton, 1934, 1939).

Em relação à sazonalidade, Ximenez (1962) destacou a flutuabilidade nas densidades como uma característica das zonas de concentrações de subadultos de *A. australis*. Condy (1978) e Payne (1979a,b) ressaltaram que poucos indivíduos de *A. gazella* e *A. tropicalis* são avistados nas áreas reprodutivas (Geórgia do Sul, Ilhas Prince Edward) nos meses de inverno. Neste contexto insere-se a composição de sexo e faixas etárias de *O. flavescens* observadas na Ilha dos Lobos, uma vez que os deslocamentos de machos de pinípedes, sobretudo jovens, são em geral mais significativos do que os realizados pelas fêmeas (Warnecke, 1975; Bonner, 1981; Vaz-ferreira, 1982a; Rosas **et al.**, 1994; Simões-Lopes **et al.**, 1995). Motivos comportamentais, estruturais, endócrinos e adaptativos para a dispersão mais limitada das fêmeas são amplamente discutidos na literatura (Bartholomew, 1970; Burton, 1985).

Além da influência do ciclo de vida das espécies, a explícita sazonalidade das concentrações de otarídeos, seguramente responde a outras variáveis, tais como as



Figs. 2-5. Otarídeos e temperatura média na Reserva Ecológica Ilha dos Lobos (Torres, RS): 2, números máximos de indivíduos de *Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* em 1994; 3, números médios de otarídeos em 1995; 4, valores médios de temperaturas em Torres em 1995; 5, porcentagem das classes etárias observadas para *O. flavescens* e *A. australis* em 1995. (*O. flavescens* :OTI, ♂ subadulto tipo I, 1,89%; OTII, ♂ subadulto tipo II, 27,23%; OTII-III, ♂ subadulto tipo II ou tipo III, 19,96%; OTIII, ♂ subadulto tipo III, 46,64%; OTIII-IV, ♂ subadulto tipo III ou ♂ adulto tipo IV, 0,63%; OTIV, ♂ adulto tipo IV, 1,81%. *A. australis*: ArcF, filhote, 0,79%; ArcJ, juvenil, 0,63%; ArcS/A, ♂ subadulto ou adulto, 0,39%).

necessidades termorregulatórias (VAZ-FERREIRA, 1965). Assim, é possível que exista uma relação entre o número de otarídeos e a temperatura ao longo das estações do ano na área de enfoque. A correlação entre os números médios de otarídeos observados na Reserva Ecológica Ilha dos Lobos e os valores médios de temperatura, em cada dia amostrado, pode ser interpretada como um indicativo desta relação com a sazonalidade.

A baixa concentração de otarídeos na Ilha dos Lobos durante o verão pode ser interpretada como uma conseqüência do envolvimento dos animais com atividades reprodutivas em outras latitudes. Ainda que o porte dos otarídeos freqüentadores do local não lhes permita sucesso reprodutivo, os machos subadultos de *O. flavescens* tipo II ou III muitas vezes são sexualmente maduros e costumam associar-se a colônias reprodutivas, ocupando áreas secundárias das mesmas (XIMENEZ, 1976; LEWIS & XIMENEZ, 1983;

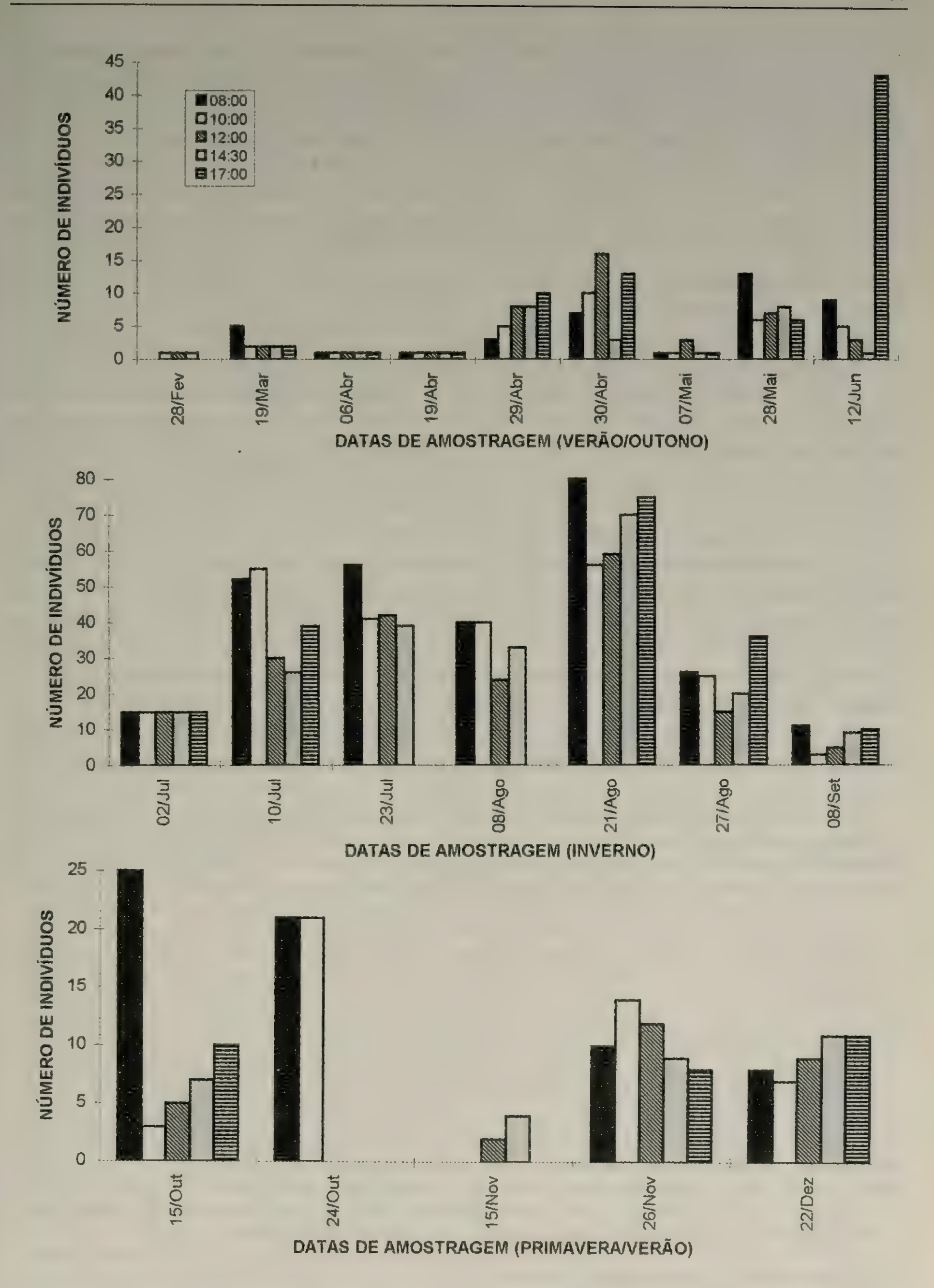


Fig. 6. Número total de indivíduos de *Otaria flavescens* observado em cinco censos de amostragem de 1995 na Estação Ecológica Ilha dos Lobos, Torres, RS.

CAMPAGNA **et al.**, 1988; CRESPO & PEDRAZA, 1991). JOHNSON (1968) registrou que machos não-territoriais de *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758) patrulham constantemente os agrupamentos centrais, esperando alguma chance de estabelecer território ou acessar uma fêmea. Pode-se inferir ainda que o alto fluxo turístico neste período também esteja influindo na baixa densidade de otarídeos sobre a Reserva no verão.

A predominância de *O. flavescens* pode estar vinculada às características da pelagem mais densa de *A. australis* e à maior sensibilidade desta espécie a temperaturas elevadas (VAZ-FERREIRA, 1965, 1982b). Também deve ser considerada a distribuição diferenciada destas espécies, tendo em vista que *O. flavescens* tem hábitos mais costeiros e *A. australis* hábitos mais pelágicos (VAZ-FERREIRA, 1982a,b).

A colonização de novas regiões é normalmente realizada por indivíduos mais jovens (ROSAS **et al.**, 1994), o que provavelmente está relacionado à composição etária observada na ilha. Este tipo de movimento, não tipicamente migratório, normalmente não afeta toda a população, mas sim o excedente, o que pode modificar a distribuição espacial das espécies, que passam a colonizar áreas secundárias ou desfavoráveis (JORGE, 1986). MAJLUF (1992) afirmou que níveis de densidade muito altos, causados pela seletividade de habitat, podem ter uma adaptabilidade negativa. Por conseguinte, estes movimentos sazonais podem colaborar para a sobrevivência dos otarídeos.

O padrão geral da variação diária da concentração de otarídeos na Reserva coincide com o comportamento de uso diário do habitat descrito por ROSAS **et al.** (1994) para o agrupamento do Molhe Leste da Barra de Rio Grande, sugerindo hábitos alimentares diurnos na região. Em contraposição, REYES & CRESPO (1994) afirmaram que *O. flavescens* apresenta comportamento alimentar noturno nas colônias não-reprodutivas de Punta del Marqués, Punta Loma e Muelle Piedrabuena (Chubut, Argentina). Uma maior concentração no início da manhã pode estar refletindo modificações no comportamento alimentar no local, em função da atividade pesqueira da região e/ou necessidades termorregulatórias.

Agradecimentos. A Nelson Justo e família pelo auxílio no trabalho de campo. Ao Departamento de Astronomia, Instituto de Física, UFRGS, pelo empréstimo do telescópio. A Drª Sandra M. Hartz (UFRGS) pelo incentivo e sugestões, a Drª Helena P. Romanowski (UFRGS) pela colaboração com a análise dos dados e ao Dr. Luís Humberto Cappozzo (Universidade de Buenos Aires) pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHOLOMEW, G. A. 1970. A model for the evolution of pinniped polygyny. **Evolution**, Lancaster, **24**: 546-559.

BESTER, M. N. 1981. Seasonal changes in the population composition of the fur seal *Arctocephalus tropicalis* at Gough Island. **S. Afr. J. Wildl. Res.**, Cape Town, **11** (2): 49-55.

BONNER, W. N. 1981. Southern fur seals - *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). **In:** RIDGWAY, S. H. & HARRISON, R. J. eds. **Handbook of Marine Mammals. The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter**. New York, Academic. v. 1, p. 161-208.

BRASIL. 1983. **Cria a Reserva Ecológica Ilha dos Lobos, e dá outras providências**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil] Brasília, v. 129, p. 12009, 7 jul. 1983.

BURTON, H. R. 1985. Tagging studies of male Southern elephant seals (*Mirounga leonina*) in the Vestfold Hills area, Antarctica, and some aspects of their behavior. **In:** LING, J. & BRYDEN, M. eds. SYMPOSIUM OF THE 52ND. ANZAAS CONGRESS, Sydney. 1985. **Proceeding...** Sydney, p. 19-30.

CAMPAGNA, C., LE BOEUF, B. J. & CAPOZZO, H. L. 1988. Group raids: a mating strategy of male southern sea lion. **Behaviour**, Leiden, **105** (3/4): 224-249.

CHASE, W. & BOWN, F. 1986. **General Statistcs.** New York, J. Willey. 583 p.

CONDY, P. R. 1978. Distribution, abundance and annual cycle of fur seals (*Arctocephalus spp.*) on the Prince

Edward Islands. **S. Afr. J. Wildl. Res.**, Cape Town, **8** (4):162-168.
CRESPO, E. A. & PEDRAZA, S. N. 1991. Estado actual y tendencia de la población de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) en el litoral norpatagónico. **Ecologia Austral**, Buenos Aires, **1**: 87-95.
DANS, S. L.; CRESPO, E. A. **et al.** 1996. Estructura y tendencia de los apostaderos de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) en el norte de Patagonia. **Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica GEF/PNUD/WCS/FPN**, Puerto Madryn, **13**:1-17.
HAMILTON, J. E. 1934. The southern sea lion *Otaria byronia* (de Blainville). **Discovery Rep.**, Cambridge, **8**:269-318.
__. 1939. A second report on the southern sea lion, *Otaria byronia* (de Blainville). **Discovery Rep.**, Cambridge, **19**: 121-164.
HOTELLING, H. & BABST, M. R. 1936. Rank correlation and test of significance involving in assuption of normality. **Ann. Math. Estatist.**, Princeton, **7**:29-43.
JOHNSON, A. M. 1968. Annual mortality of territorial male fur seals and its management significance. **J. Wildl. Mgmt**, Menasha, **32** (1): 94-99.
JORGE, J. L. T. 1986. **Manual para el censo de los vertebrados terrestres.** Madrid, Raices. 520p.
LEWIS, M. N. & XIMENEZ, I. 1983. Dinámica de la población de *Otaria flavescens* en el área de Península Valdés y zonas adyacentes. 2ª parte. **Contribución Centro Nacional Patagónico**, Puerto Madryn, **79**:1-21.
MACDONALD, D. W. 1987. **The Encyclopedia of Mammals**. New York, Equinox. 895 p.
MAJLUF, P. 1992. Time of births and juvenile mortality in the South American fur seal in Peru. **J. Zool. Lond.**, London, **227**:267-383.
NORMAN, G. R. & STREINER, D. L. 1994. **Biostatistics: the bare essentials**. Saint Louis, Mosby-Year. 260 p.
PAYNE, M. R. 1979a. Growth in the Antartic fur seal *Arctocephalus gazella*. **Mammalia,** Paris, **187**:1-20.
__. 1979b. Fur seals *Arctocephalus tropicalis* and *A. gazella* crossing the Antarctic Convergence at South Georgia. **J. Zool. Lond.**, London, **43** (1):91-98.
PINEDO, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. **Garcia de Orta,** Sér. Zool., Lisboa, **15** (2):37-48.
__. 1997. Marine mammals and turtles-coastal and marine environment and their biota. **In:** SEEILIGER, U.; ODEBRECHT, J. and CASTELLO, H. P. eds. **Subtropical convervenge environments-the coast and sea in the southwestern atlantic.** Heidelberg, Springer-Verlag. p. 150-154.
PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W. & MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies.** Manaus, UNEP/FUA. 213 p.
REYES, L. M. & CRESPO, E. 1994. Fluctuaciones diarias y lunares en el numero de lobos-marinhos de un pelo en agrupaciones no reproductivas. **In:** REUNION DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMIFEROS ACUATICOS DE AMERICA DEL SUR, 4ª, Valdivia. 1994. **Anales...** Valdivia, p. 212-226.
REYES, L. M.; CRESPO, E. A. & SZAPKIEVICH, V. 1996. Distribución y abundancia de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) en el centro y sur de Chubut, Argentina. **Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica GEF/PNUD/WCS/FPN**, Puerto Madryn, **10**: 1-22.
REYES, L. M.; CRESPO, E. A. & SZAPKIEVICH, V. 1999. Distribution and population size of the southern sea lion (*Otaria flavescens*) in central and southern Chubut, Argentina. **Mar. Mammal Sci.**, Lawrence, **15** (3): 478-493.
ROSAS, F. C. W.; PINEDO, M. C. **et al.** 1994. Seasonal movements of the south American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. **Mammalia**, Paris, **58** (1):51-59.
SHAUGHNESSY, P. D. & GOLDWORTHY, S. D. 1990. Population size and breeding season of the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella* at heard Island-1987-1988. **Mar. Mammal Sci.**, Lawrence, **6** (4): 292-304.
SHAUGHNESSY, P. D. & GALES, N. 1990. First survey of fur seals and sea lions in Western Arustralia and South Australia. **Austr. Ranger Bull.**, Melbourne, **5** (4): 46-49.
SIMÕES-LOPES, P. C.; DREHMER, C. J. & OTT, P. H. 1995. Nota sobre os Otaridae e Phocidae (Mammalia:Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **3** (1): 173-181.
VAZ-FERREIRA, R. 1965. Ecologia terrestre y marina de los pinnipedios del Atlantico Sudoccidental. **Anais Acad. bras. de Ciênc.**, Supl., Rio de Janeiro, **57**: 180-191.
__. 1982a. *Otaria flavescens* (Shaw) South American sea lion. Mammals in the seas. **FAO Fish. Series**, Bergen , **4** (5): 497-508.
__. 1982b. *Arctocephalus australis* (Zimmerman) South American fur seal. Mammals in the seas. **FAO Fish. Series**, Bergen, **4** (5): 477-495.
WARNECKE, R. M. 1975. Dispersal and mortality of juvenile fur seals *Arctocephalus pusillus doriferus* in Bass

Strait, Southeastern Australia. **Rapp. P.-v. Réun. du Cons. perm. int. Explor. Mer**, Copenhagen, **169:** 296-302.

XIMENEZ, I. 1962. Frecuencia y fluctuaciones estacionales en la población de *Arctocephalus australis* en algunas zonas de la Isla de Lobos. **Revta Inst. Invest. Pesq.**, Montevideo, **1** (2): 141-168.

__. 1976. Dinámica de la poblácion de *Otaria flavescens* (Shaw) en el área de Península Valdés y zonas adyacentes (Provincia del Chubut, R. A.). **Informe técnico 1.4.1, Centro Nacional Patagónico**, Puerto Madryn. 49p.

Recebido em 07.08.1998; aceito em 08.07.1999.

CARAPACE WIDTH-WEIGHT RELATIONSHIPS OF *CALLINECTES ORNATUS* (BRACHYURA, PORTUNIDAE) FROM UBATUBA BAY, BRAZIL

Fernando Luis Medina Mantelatto [1]
Jussara Moretto Martinelli [1]

ABSTRACT

The mathematical expressions of carapace width/weight relationships in the portunid crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 from Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil, were described using regression equations for males and females in relation to molt and gonadal developmental stages. Monthly samples were obtained on three consecutive days during spring 1995 (September to November) with a double-rig nets. The following features were determined: sex, carapace width, wet weight, molt stage and gonadal development. Males were significantly heavier than females of similar size and maturity condition in almost all molt stages, except for immature individuals in stage A. In relation to gonadal development, positive allometric growth was verified in both sexes for the various developmental stages. It is suggested that carapace width-weight relationships, the molt cycle and gonadal stages should be considered to avoid erroneous conclusions, such as using just one general equation for all crab populations as a model.

KEYWORDS. *Callinectes*, maturity, molt, Portunidae, weight.

INTRODUCTION

The crabs of the genus *Callinectes* Stimpson, 1860 are the most abundant in the Ubatuba region, northern coast of São Paulo State, Brazil (FRANSOZO **et al.**, 1992). *Callinectes ornatus* Odway, 1863, *C. danae* Smith, 1869, and *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 are relatively large, commercially important, portunid crabs present in the area.

Callinectes ornatus is distributed throughout the western Atlantic from North Carolina to Florida, as well as in Bermuda, the Gulf of Mexico, Central America, the West Indies, Guyana, and in Brazil from Amapá to Rio Grande do Sul (MELO, 1996). This species presents continuous reproduction with a peak from spring to summer in the Ubatuba region (MANTELATTO & FRANSOZO, 1997, 1999). The morphometric relationships of *C. ornatus* were studied by HAEFNER (1990), BRANCO & LUNARDON-BRANCO (1993a, b), and MANTELATTO & FRANSOZO (1996).

1. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil. (e-mail: flmantel@spider.usp.br)

During development, crabs endure a series of allometric changes affecting the shape and size of their bodies. These modifications are intimately related to gonadal maturation and molt cycle. In this respect, carapace width-weight relationships have been used as a tool to describe these changes during the ontogenetic process (HARTNOLL, 1982).

This study describes the carapace width-weight relationships of *C. ornatus* from Ubatuba Bay (SP), calculated in terms of sex, molt, and gonadal developmental stages.

MATERIAL AND METHODS

The spring (September to November) sample used was selected from among the 12 monthly samples collected during a period of one year (September 1995 to August 1996) with a double-rig nets in Ubatuba Bay (23°26' S and 45°02' W). The spring sample was chosen because it represents the period with high percentage of specimens in all molt and gonadal stages.

In the laboratory the crabs were thawed at room temperature and measured (CW, carapace width measured between the bases of the last and penultimate lateral spines with a caliper rule, 0,1 mm precision), sexed, weighed, and the molt and gonadal developmental stages determined. Samples were deposited in the Crustacea collection of Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

The molt stages (Stage A, Initial Postmolt; B, Intermediate Postmolt; C, Intermolt; D, Premolt) and gonadal developmental stages (males: IM, Immature; RU, Rudimentary; DE, Developing; AV, Advanced; females: IM, Immature; RU, Rudimentary; DE, Developing; INT, Intermediate; AV, Advanced; RE, Resting) of the specimens were defined by criteria based on the size and color pattern of the gonads and on carapace rigidity described by MANTELATTO & FRANSOZO (1999). Specimens with CW less than 48.0 mm for males, and 42.0 mm for females were considered immature (MANTELATTO & FRANSOZO, 1996).

Crabs with damaged exoskeletons and/or missing one or more chelipeds or pereiopods were excluded from the calculations. Linear regression equations were obtained for males and females in order to test for the difference between sexes. Differences in mean weight between males and females in relation to molt and gonadal stages were compared by the Mann-Whitney Rank Sum test. According to HARTNOLL (1982), the allometry level is detected based on a relative growth constant, and is defined as isometry ($b = 3$), positive allometry ($b > 3$) or negative allometry ($b < 3$).

RESULTS

A total of 1,129 crabs were analyzed. All molt and gonadal developmental stages were collected during the study. Sexual dimorphism was observed in relation to carapace width-weight (tab. I). Mean weight-width regressions revealed that males were significantly heavier ($P < 0.05$) than females of similar size and maturity condition in almost all of the molt stages, except for immature individuals in stage A, a group in which females were heavier than males (fig. 1). Furthermore, the molted crabs (stages A, B and D) were significantly lighter than intermolt (stage C) crabs of the same sex and similar size.

The allometry coefficient showed different weight increments between the mature and immature phases for each sex in relation to the molting stages (fig. 1). Males showed a greater weight gain in the immature phase of stage D and in the mature phase of stage B. Females showed a greater weight gain in molt stage A and also in the immature phase in stage D. This showed negative allometry for both sexes in the mature phase of stage D and also for mature males in stage A.

In relation to gonadal development, positive allometric growth was observed in both sexes for the DE stages (tab. II). In most stages, males showed isometry, while females showed negative allometry in stages RU, INT, and AV.

Table I. *Callinectes ornatus*: Mean weight and carapace width ± standard deviation of males and females in relation to molt and maturity stages (A and B, initial and intermediate postmolt; C, intermolt; D, premolt; IM, immature; MM, mature). * Mean weight is significantly different between sexes by the Mann-Whitney Rank Sum test.

Stages		Carapace Width (mm)		Weight (g)	
Molt	Maturity	Males	Females	Males	Females
A	IM	28,50 ± 7,30	33,44 ± 5,01	02,49 ± 2,29	04,19 ± 1,69*
	MM	52,70 ± 2,06	49,30 ± 3,76	13,70 ± 2,16	11,50 ± 3,20
B	IM	31,01 ± 7,63	30,15 ± 6,36	04,05 ± 3,14	03,37 ± 2,10
	MM	58,10 ± 5,78	51,00 ± 4,30	25,20 ± 8,86*	15,90 ± 4,10
C	IM	34,75 ± 8,14	30,52 ± 6,92	05,78 ± 3,73*	03,78 ± 2,58
	MM	61,70 ± 6,22	50,50 ± 4,41	33,10 ± 10,40*	17,30 ± 5,05
D	IM	37,41 ± 7,61	31,30 ± 4,60	07,72 ± 4,21*	04,03 ± 1,90
	MM	52,70 ± 4,27	45,20 ± 2,42	18,60 ± 3,96*	11,00 ± 1,85

DISCUSSION

The changes reported here have provided additional information on the biometry of *C. ornatus*. Although HAEFNER (1990) described relative growth, and PÉREZ & BRIQUETS (1978) and BRANCO & LUNARDON-BRANCO (1993a) examined the weight-width relationships in specimens from different areas, they did not examine the influence of molt stages described here for *C. ornatus*.

Different growth rates and reproductive strategies of each sex, may account among other factors for the differences in weight between males and females. The present results support other studies reporting that male portunid crabs are significantly heavier than similar sized females: COSTA **et al.** (1980) for *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879; BRANCO & THIVES (1991) for *C. danae*; DHAWAN **et al.** (1976) and, POTTER **et al.** (1983) for *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766; OLMI III & BISHOP (1983) for *Callinectes sapidus* Rathbum, 1896; DU PREEZ & MCLACHLAN (1984) for *Ovalipes punctatus* De Haan, 1833; PINHEIRO & FRANSOZO (1993) for *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818); SANTOS **et al.** (1995) for *P. spinimanus*, among others.

The allometric differences between sexes, observed mainly after maturity size (42 and 48 mm of CW for females and males, respectively) in the width-weight relationships can probably be attributed to the fact that mature females spend more energy for reproductive growth than for somatic growth. If this reasoning is correct, males larger than 48.0 mm CW may invest more energy in growth, consequently growing faster than females of similar size. This hypothesis has been raised for other portunid crabs (MORI, 1987; ABELLÓ, 1989a, b; HAVENS & MCCONAUGHA, 1990). The growth differences may be due to morphological responses to environmental variables (GONZÁLEZ-GURRIARÁN **et al.**, 1995) rather than to genetic isolation and morphological divergence (SOMERTON & MACINTOSH, 1983).

The biological significance of the greater weight recorded for the brachyuran males can be attributed to their necessity to maximize their size to achieve success in reproductive strategy, mainly in the development of the chelipeds, which are adapted to the defense of territory and to the manipulation of the females during copulation, as well as to other functions (MANTELATTO & FRANSOZO, 1992). Cheliped weight contributed to differences

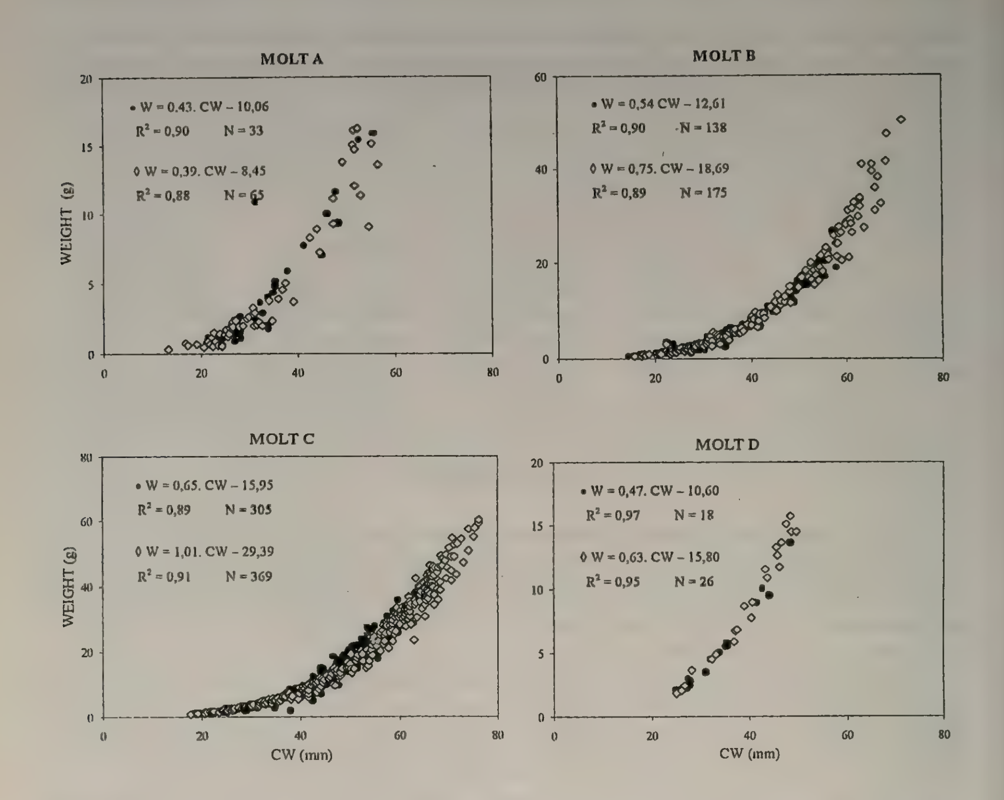


Fig. 1. *Callinectes ornatus*: Regression analysis between weight and carapace width (CW); (• Females; ◊ Males).

in total weight between males and females of the calappid crab *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (REIGADA **et al.**, 1994).

The data concerning the weight-width relationship in the different molt stages showed high heterogeneity. This condition, while difficult to explain, is most likely associated with the physiological condition of the crabs during collection, such as water absorption and/or supplemental feeding as a function of molt stage requirements, and not just to the extent of gonadal development, as reported for other Portunidae. According to OLMI III & BISHOP (1983), the comparison of width-weight relationships from different studies also must be viewed with caution, because such relationships are greatly influenced by sample composition. The possible weight differences among pre- or postmolt stages may have been hidden by the variation within a molt stage or overshadowed by the factors that affect crab weight.

The relationships studied here in male and female *C. ornatus* crabs differ in relation to molt and gonadal stages, similar to the results reported by OLMI III & BISHOP (1983) for *C. sapidus*. According to these authors, comparison among samples may lead to erroneous conclusions, such as minimum size/weight for commercial exploration, if these variables

Table II. *Callinectes ornatus*: Regression analysis of weight (W) versus carapace width (CW) by gonadal developmental stages. (IM, immature; RU, rudimentary; DE, developing; INT, intermediate; AV, advanced; RE, resting; IM, immature; MM, mature; N, number of individuals; r^2, determination coefficient; [0] isometry; [+] positive allometry; [-] negative allometry).

Sex	Gonad Developmental Stages		N	Power Function $Y = a.X^b$	Linear Transformation lnY = lna + b.lnCW	r^2	Allometry
M		IM	257	W = 0,0001. CW ^{3,00}	lnW = -9,21+ 3,00lnCW	0,90	0
A	IM	RU	127	W = 0,0001. CW ^{2,96}	lnW = -9,21 + 2,96lnCW	0,91	0
L		Pooled	384	W = 7E-0,5. CW ^{3,12}	lnW = -9,57 + 3,12lnCW	0,96	+
E		DE	58	W = 5E-0,5. CW ^{3,25}	lnW = -9,90 + 3,25lnCW	0,89	+
S	MM	AV	193	W = 9E-0,5. CW ^{3,10}	lnW = -9,32 + 3,10lnCW	0,94	0
		Pooled	251	W = 7E-0,5. CW ^{3,17}	lnW = -9,57 + 3,17lnCW	0,93	+
F		IM	202	W = 0,0001. CW ^{2,90}	lnW = -9,21+ 2,90lnCW	0,86	0
E	IM	RU	95	W = 0,0002. CW ^{2,87}	lnW = -8,52 + 2,87lnCW	0,78	-
M		Pooled	297	W = 9E-0,5. CW ^{3,06}	lnW = -9,32 + 3,06lnCW	0,92	0
A		DE	4	W = 8E-0,5. CW ^{3,13}	lnW = -9,43 + 3,13lnCW	0,94	+
L		INT	74	W = 0,0002. CW ^{2,82}	lnW = -8,52 + 2,82lnCW	0,95	-
E	MM	AV	77	W = 0,0004. CW ^{2,74}	lnW = -7,82 + 2,74lnCW	0,90	-
S		RE	42	W = 0,0002. CW ^{2,99}	lnW = -8,52 + 2,99lnCW	0,93	0
		Pooled	197	W = 0,0002. CW ^{2,87}	lnW = -8,52 + 2,87lnCW	0,84	-

are not considered, principally for fisheries and cultivated crabs if they continue to base their criteria simply on size.

Unfortunately, a more precise and accurate comparison is difficult because the results obtained here cannot be compared to other portunid specimens studied in other regions, since the majority of existing studies discuss the weight-width relationship without considering the molt cycle and the gonadal developmental stage. Despite this fact, those studies are very important, and we suggest that in future investigations of carapace width-weight relationships the molt cycle and gonadal stage variables should be considered to avoid erroneous conclusions, such as simply using one general equation for all crab populations as a model.

Acknowledgments. Financial assistance for the project was provided by FAPESP (Grant 95/2833-0) and CNPq (Grant 300279/95-7). To many colleagues of the NEBECC group who helped with the sampling and laboratory analysis.

REFERENCES

ABELLÓ, P. 1989a. Reproductive biology of *Macropipus tuberculatus* (Roux, 1830) (Brachyura: Portunidae) in the Northwestern Mediterranean. **Ophelia**, Helsingor, **30**(1):47-53.

___. 1989b. Reproduction and moulting in *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Portunidae) in the Northwestern Mediterranean Sea. **Scient. Mar.**, Barcelona, **53**(1):127-134.

BRANCO, J.O. & LUNARDON-BRANCO, M.J. 1993a. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) na região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **36**(3):489-496.

___. 1993b. Crescimento e tamanho da primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) na região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **36**(3):497-

503.
BRANCO, J. O. & THIVES, A. 1991. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **34**(3/4):415-424.
COSTA, F.J.C.B.; NASCIMENTO I.V. & SÁ, M.F.P. 1980. Estudo biométrico do siri gurjaú, *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, da Lagoa Manguaba. **B. Nucl. Est-s Cis-s Mar**, Maceió, **2**:5-11.
DHAWAN, R.M.; DWIVEDI, S.N. & RAJAMANICKAM, G.V. 1976. Ecology of the blue crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus) and its potential fishery in Zuari Estuary. **Indian J. Fish.**, Cochin, **23**:57-64.
DU PREEZ, H.H. & MCLACHLAN, A. 1984. Biology of the three-spot swimming crab, *Ovalipes punctatus* (De Haan). I. Morphometric and relative growth (Decapoda, Portunidae). **Crustaceana**, Leiden, **47**(3):72-82.
FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO M.L. **et al.** 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revta bras. Biol.**, São Carlos, **52**(4):667-675.
GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E.; FREIRE, J. **et al.** 1995. Growth at moult and moulting seasonality of the spider crab, *Maja squinado* (Herbst) (Decapoda: Majidae) in experimental conditions: implications for juvenile life history. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **189**:183-203.
HAEFNER, P.A., JR. 1990. Morphometry and size at maturity of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. **Bull. mar. Sci.**, Lawrence, **46**(2):274-286.
HARTNOLL, R.G. 1982. Growth. **In**: ABELE, L.G. ed. **The biology of Crustacea: Embryology, Morphology and Genetics.** New York, Academic. v.2, p. 11-196.
HAVENS, K.J. & MCCONAUGHA, J.R. 1990. Molting in the mature female blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. **Bull. mar. Sci.**, Lawrence, **46:** 37-47.
MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. 1992. Relação peso/largura da carapaça no caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Calappidae) na região de Ubatuba, SP, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **35**(4):719-724.
___. 1996. Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (SP), Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, **4**:29-38.
___. 1997. Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, **70**(2):214-226.
___. 1999. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, **72** (1): 63-76.
MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** São Paulo, Plêiade. 603 p.
MORI, M. 1987. Observations on reproductive biology and diet of *Macropipus tuberculatus* (Roux) of the Ligurian Sea. **Investigación pesq.**, Barcelona, **51**(1):147-152.
OLMI III, E.J. & BISHOP, J.M. 1983. Variations in total width-weight relationships of blue crabs, *Callinectes sapidus*, in relation to sex, maturity, molt stage, and carapace form. **J. Crust. Biol.**, San Antonio, **3** (4): 575-581.
PÉREZ, A. & BRIQUETS, V. 1978. Relaciones ancho-peso para tres especies de jaibas (Crustacea: Portunidae) de la costa surooccidental de Cuba. **Revta Cub. Investigación pesq.**, Havana, **4**(4):99-105.
PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1993. Análise da relação biométrica do peso úmido pela largura da carapaça para o siri *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **36**(2):331-341.
POTTER, I.C.; CHRYSTAL, P.J. & LONERAGAN, N.R. 1983. The biology of the blue manna crab *Portunus pelagicus* in an Australian estuary. **Mar. Biol.**, Heidelberg, **78**:75-83.
REIGADA, A.L.D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & MANTELATTO, F.L.M. 1994. Avaliação do tamanho dos quelípodos de *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Calappidae) em relação ao sexo e a fase de maturação. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **37**(4):797-807.
SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & PADOVANI, C.R. 1995. Relação do peso do corpo em função da largura da carapaça do siri candeias *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Portunidae). **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **38**(3):715-724.
SOMERTON, D.A. & MACINTOSH, R.A. 1983. The size at sexual maturity of blue king crab, *Paralithodes platypus*, in Alaska. **Fish. Bull.**, Washington, **81**: 621 - 628.

Recebido em 14.11.1998; aceito em 15.07.1999.

TAXONOMÍA Y ZOOGEOGRAFÍA DE LA FAMILIA CYTHERURIDAE (OSTRACODA) DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL ECUATORIAL DE BRASIL

João Carlos Coimbra[1]
Ana Luisa Carreño[2]
Marcos José Michelli[3]

ABSTRACT

TAXONOMY AND ZOOGEOGRAPHY OF THE FAMILY CYTHERURIDAE (OSTRACODA) FROM THE BRAZILIAN EQUATORIAL CONTINENTAL SHELF. Seventeen ostracode species of the Family Cytheruridae from the equatorial continental margin of Brazil are reported. *Cytherura duracina, C. silvai, Eucytherura dinglei, E. pulchra, Oculocytheropteron pintoi, Cytheropteron posterosulcatum, Aversovalva wurdigae, Semicytherura parallelocostata* and *S. bertelsae* are described for the first time. An emendation is proposed for *Hemicytherura bradyi* (Puri, 1960). *Paracytheridea* Müller has the greatest diversity and abundance, while *Eucytherura* Müller, *Oculocytheropteron* Bate, and *Aversovalva* Hornibrook were less abundant taxa; the last three genera are recorded for the first time in the equatorial continental shelf of Brazil. The drainage of the Amazonas and Pará rivers configured two regions, one to the northwest and another to the southest, whose oceanographic and sedimentological differences are also recognized in terms of the zoogeographic provenience of the ostracode species present in them. According to their origin, the taxa were grouped in three assemblages. The one from the northwest region is characterized by five species and the southest area bears two species, while the Pandemic assemblage comprised ten ostracode taxa. The paleozoogeographic distribution and the origin of all the species with known fossil record are discussed.

KEYWORDS. Brazilian equatorial platform, marine Ostracoda, Holocene, new taxa.

INTRODUCCIÓN

La plataforma ecuatorial de Brasil tiene, entre los constituyentes principales del microbentos, una gran diversidad y abundancia de ostrácodos. Salvo algunas excepciones, se tiene un conocimiento muy limitado sobre la distribución, las asociaciones que forman y el origen de sus especies. Aproximadamente el 50% de los ostrácodos que habitan en

1. CECLIMAR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, C.P. 11, CEP 95625-000, Imbé, RS, Brasil. coimbra@if.ufrgs.br
2. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, C.U., Delegación de Coyoacán, 04510 DF, México. anacar@servidor.unam.mx.
3. Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, C.P. 15001, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. michelli@vortex.ufrgs.br.

esta región queda incluido en las familias Cytheruridae, Trachyleberididae y Hemicytheridae.

Los trabajos sobre Cytheruridae en aguas de Brasil no son abundantes. En algunos (ORNELLAS & FALLAVENA, 1978) se incluye la descripción de especies nuevas, como la de *Cytherura purperae*, considerada típica de ambientes lagunares en el sur de Brasil. PURPER & ORNELLAS (1987a, b; 1989) describen varias especies de *Paracytheridea* encontradas a lo largo de la costa brasileña; DIAS-BRITO **et al.** (1988) y COIMBRA **et al.** (1992), estudiando las bahías de Sepetiba y Tamandaré, respectivamente, mencionan la presencia de citerurídeos. En un estudio preliminar sobre los ostrácodos de la costa brasileña, PINTO **et al.** (1978) incluyen varios géneros de esta familia, mientras que WHATLEY **et al.** (1988) describen 38 especies provenientes del sur de Sudamérica (costa atlántica) y de la porción más austral de Brasil.

El objetivo es el estudio taxonómico de las especies de Cytheruridae de la plataforma ecuatorial de Brasil, discutiéndose algunos aspectos relacionados con la paleozoogeografía y origen, particularmente en los casos donde existe registro fósil de ostrácodos.

Área de estudio. La plataforma continental ecuatorial de Brasil se localiza entre el límite internacional del rio Oiapoque (Estado do Amapá) y cabo de São Roque (Estado do Rio Grande do Norte), incluyendo las costas de los estados do Pará, Maranhão, Piauí y Ceará. Ésta se extiende desde la cota de 80/120 m, con un declive promedio de 0,1° y una anchura máxima de 330/350 km en la desembocadura de los ríos Amazonas y Pará (MARTINS & COUTINHO, 1981). MARTINS **et al.** (1975) reconocen dos provincias fisiográficas en la plataforma continental ecuatorial: cabo Orange-delta do rio Parnaíba y delta do rio Parnaíba-cabo de São Roque (figs. 1a-c).

En la plataforma interna, entre cabo Orange y el delta del rio Parnaíba, predominan los sedimentos terrígenos; mientras que la zona de plataforma media y externa se caracteriza por sedimentos arenosos retrabajados. MARTINS & COUTINHO (1981) demostraron que los sedimentos terrígenos de origen fluvial, distribuidos al NW de la desembocadura de los ríos Amazonas y Pará, tienen un carácter pelítico y una facies limosa se encuentra circunscrita en la plataforma interna, siendo la isobata de 30 m el límite máximo de su manifestación, ocasionalmente alcanzando profundidades mayores.

Las plataformas media y externa están dominadas por una facies que varía, en dirección a la zona de talud, de predominantemente cuarzosa a bioclástica (MARTINS & COUTINHO, 1981). La facies calcárea de plataforma externa no está bien desarrollada, debido a la marcada influencia de sedimentación terrígena fluvial, que cubre rápidamente los bancos carbonatados e impide la fijación de la comunidad bentónica en el fondo (MARTINS & COUTINHO, 1981).

Al sudeste de la desembocadura de los ríos Amazonas y Pará y hasta el rio Parnaíba, predomina la arena cuarcífera con atributos petrográficos totalmente diferentes de aquéllas de la zona amazónica. A lo largo de la desembocadura de los ríos Gurupi y Parnaíba, dominan granos de cuarzo subangulares, que sugieren un origen fluvial. De acuerdo con KOWSMANN & COSTA (1979), los sedimentos carbonatados frecuentemente contienen valores de $CaCO_3$ elevados, registrándose una baja continua a lo largo de la plataforma externa, y predominio de la facies de arrecife algal, arena y/o carpetas de algas coralinas ramificadas (maerl), foraminíferos bentónicos y moluscos.

A partir del delta del rio Parnaíba, y en dirección a cabo de São Roque, la plataforma continental se vuelve gradualmente más estrecha, aumentando paralelamente la distribución

de carbonatos y, al mismo tiempo, registrándose una severa disminución de terrígenos. Kowsmann & Costa (1979) estiman valores de $CaCO_3$ superiores a 75% para toda esta región. Las facies terrígenas, constituidas por arenas retrabajadas, adquieren su mayor expresión a lo largo de la costa de Ceará. El predominio de carbonatos en esta región se debe principalmente a los factores siguientes: profundidad de la plataforma muy reducida (< 60 m); aguas relativamente quietas; clima semiárido, tanto en el continente como en la costa, implicando una red de drenaje intermitente, que disminuye la tasa de sedimentación; existencia de substratos duros ideales para la proliferación de una comunidad bentónica sésil y, en consecuencia, crecimiento de organismos calcáreos (Summerhayes **et al.**, 1975; Melo **et al.**, 1975; Milliman, 1977).

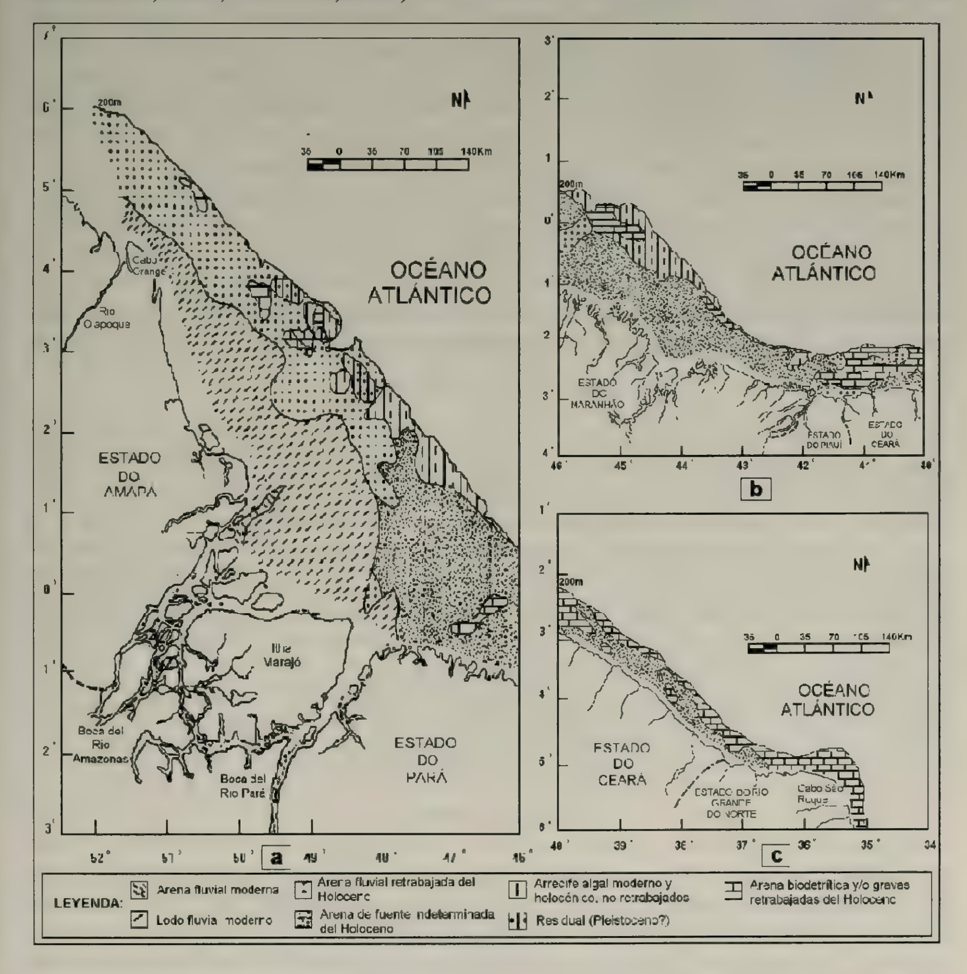


Fig. 1. Distribución de las facies sedimentarias a lo largo de la plataforma continental ecuatorial de Brasil: a, desembocadura de los ríos Amazonas y Pará; b, costas de los estados do Maranhão, Piauí y Ceará; c, costas de los estados do Ceará y Rio Grande do Norte.

La plataforma ecuatorial brasileña se encuentra bajo la influencia de la corriente de las Guayanas que, de acuerdo con MARTINS (1984), fluye en sentido NW y con temperatura promedio de 27°C, salinidad de 36‰ y una velocidad máxima de 4,0 nudos. Debido a la influencia de la descarga del rio Amazonas, esta corriente alcanza velocidades mayores en la latitud de 1°N a 6°N.

Zoogeografía y ambientes. Se ha observado que la distribución geográfica de los ostrácodos, que habitan en la plataforma, tiene una marcada influencia de los ríos Amazonas y Pará. Éstos, con su formidable masa de agua, provocan alteraciones en la distribución de las propiedades físico-químicas del área oceánica adyacente, ocasionando modificaciones importantes en el ecosistema marino. Solamente el rio Amazonas descarga en promedio 350000 m^3/s de agua dulce en el Océano Atlántico y contribuye con un aporte sedimentario a la plataforma de 11 a $13x10^8$ ton/año (DIÉGUES, 1972; MEADE, 1985). La plataforma interna, localizada al NW del estuario, es la más afectada, ya que tanto en la estación de lluvias como durante el estío, recibe un flujo permanente de aguas fluviales que corre paralelamente a la costa en sentido noroccidental hasta cabo Orange. Esto permite que, en la plataforma interna y hasta una profundidad aproximada de 30 m, se establezca una facies limosa que en ocasiones alcanza profundidades mayores (MARTINS & COUTINHO, 1981). Adicionalmente, el agua dulce disminuye de manera considerable tanto la salinidad superficial (especialmente en la estación de lluvias) como, aunque con oscilaciones menores, la de fondo. Por esta razón, los citerurídeos en la región NW del estuario de los ríos Amazonas y Pará, están asociados a una facies biodetrítica y a salinidad marina, presentándose comúnmente en profundidades de 50 a 100 m.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se examinó un total de 339 muestras, de las cuales 177 fueron recolectadas durante el Crucero "Woods Hole", Aguas Someras del proyecto REMAC, coordinado por Petrobras, y 162 provienen de las operaciones oceanográficas GEOMAR I, II y III, coordinadas por la Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. Del total, 132 no contuvieron ostrácodos y sólo 207 son incluidas en el estudio.

Las muestras fueron preparadas por los métodos tradicionales, para ostrácodos recientes y subrecientes. Las fotomicrografías de microscopio electrónico de barrido fueron elaboradas con un equipo Cambridge-Stereoscan 600, del Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. El material está depositado en el Museo de Paleontología del Departamento de Paleontologia e Estratigrafia de la misma Universidad (MP-O). Las siguientes abreviaturas son utilizadas en la descripción de las especies: A, anchura; C, caparazón; D, derecha; h, altura; I, izquierda; L, longitud; V, valva.

Para cada especie, se proporciona la abundancia relativa (incluyendo adultos y juveniles) dentro del rubro material, bajo las denominaciones siguientes: muy raro, 15-20; raro, 21-50; común, 51-100; abundante, 101-300; y muy abundante, >300. En los casos en que se señala, los especímes fueron comparados con tipos de la Colección Henry V. Howe (HVH), Geosciences Museum, Louisiana State University.

RESULTADOS

Las 17 especies de citerurídeos estudiadas fueron agrupadas en tres conjuntos, de acuerdo con su distribución geográfica en la plataforma ecuatorial brasileña (fig. 2, tab. I). El conjunto del NW, formado por cinco especies que viven en una facies de arena biodetrítica entre 75 y 100 m de profundidad, donde *Cytheropteron posterosulcatum* es la especie dominante. El conjunto del SE, constituido por dos especies poco abundantes, y mutuamente excluyentes: *Hemicytherura bradyi* prefiere la facies de arena biodetrítica y profundidades de entre 75 y 100 m, y *Semicytherura parallelocostata* vive

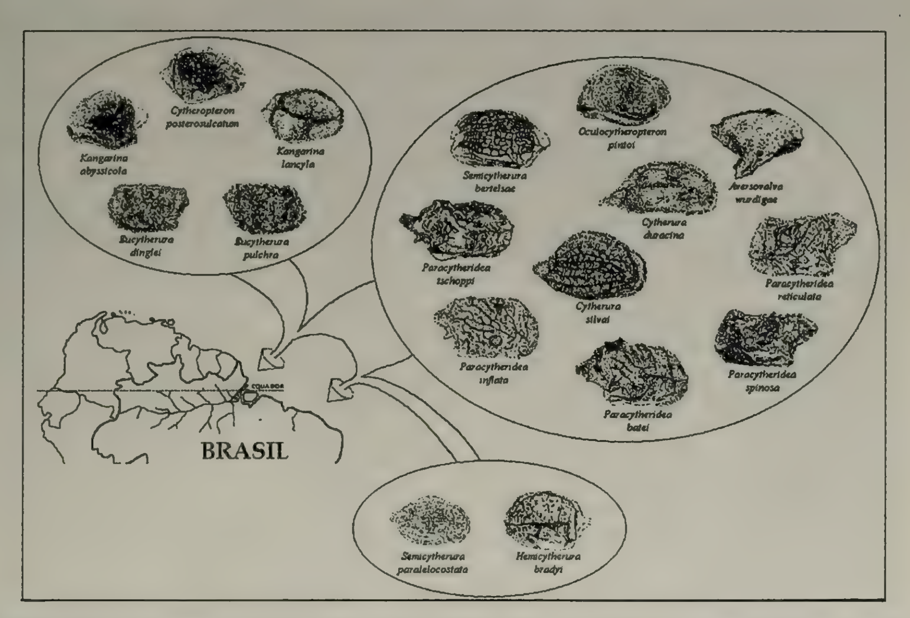


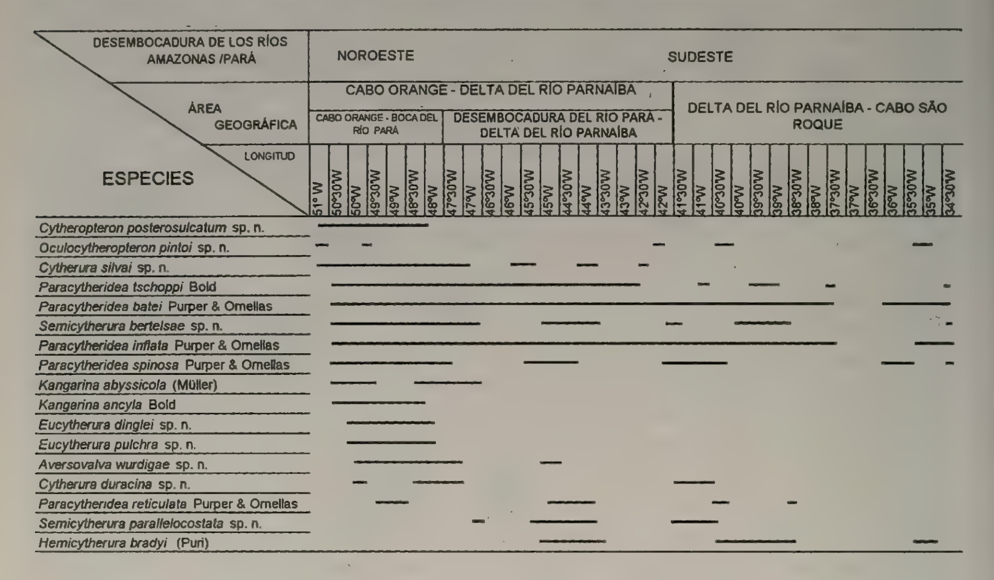
Fig. 2. Distribución de las biofacies de ostracodos Cytheruridae a lo largo de la plataforma continental ecuatorial de Brasil.

preferentemente en las facies de arena cuarcífera de la plataforma interna (< 50 m). El conjunto Pandémico reúne a *Cytherura duracina, C. silvai, Semicytherura bertelsae, Oculocytheropteron pintoi, Aversovalva wurdigae, Paracytheridea tschoppi, P. batei, P. inflata, P. reticulata* y *P. spinosa*, con una distribución amplia en facies de arena biodetrítica. De este conjunto, *Cytherura silvai* y *Aversovalva wurdigae* son escasas y con una distribución esporádica en la región situada al SE de la desembocadura de los ríos Amazonas y Pará, teniendo las mismas preferencias sedimentológicas y batimétricas que el conjunto del NE. *Cytherura duracina*, tiene distribución y abundancia similares a las dos anteriores, pero se distribuye en profundidades menores a los 75 m. *Oculocytheropteron pintoi* y *Paracytheridea reticulata* son escasas, mientras que las demás especies son abundantes y viven asociadas a profundidades de entre 7 y 75 m, excepto *Paracytheridea spinosa,* que es más común entre los 75 e 100 m (tab. II).

Todos los géneros presentes en las muestras tienen especies representantes del estado fósil, y sólo un tercio de los taxa estudiados tiene su primera aparición estratigráfica durante el Terciario tardío, mientras que los demás sólo son conocidos en el Reciente.

Kangarina abyssicola y *Paracytheridea tschoppi* son especies cosmopolitas, de mares tropicales poco profundos, que se originan en el Thetys y, de acuerdo con su registro fósil, parecen haber pasado por un largo periodo de estasis durante el cual se dispersaron. Sin embargo, a pesar de su carácter cosmopolita, a juzgar por los registros de éstas en materiales recientes, son componentes minoritarios de las asociaciones donde se presentan, por lo que se considera una excepción la gran abundancia de *Paracytheridea tschoppi* en el área de estudio.

Tabla I. Distribución geográfica de las biofacies de ostrácodos en la plataforma ecuatorial de Brasil.



Semicytherura bertelsae y *Paracytheridea batei* son raras en estado fósil. Han sido descritas en el Neógeno de República Dominicana y en el Plioceno (?) de Cuba; mientras que para el Reciente, sólo han sido consignadas en el área de estudio, siendo la primera común y la segunda muy abundante. *Hemicytherura bradyi* y *Kangarina ancyla* tienen su primera aparición estratigráfica documentada en el Mioceno tardío, la primera en Florida y la segunda en América del Sur. Aunque no se conoce el registro fósil de *H. bradyi* en el área de la plataforma brasileña, es posible que durante el Mioceno-Plioceno haya extendido su distribución hacia el sur; por otro lado, *Kangarina ancyla* estuvo restringida a la costa atlántica de América Central y el norte de América del Sur.

CYTHERURIDAE, CYTHERURINAE
Cytherura duracina sp. n.
(Figs. 3-5)

Cytherura sp.; COIMBRA, RAMOS & SANGUINETTI, 1992: 100, lám. 2, fig. 3.

Origen del nombre. Adjetivo latino, haciendo alusión al aspecto robusto del caparazón.

Holotipo, MP-O-1523, C, L= 0,376, h = 0,170. Paratipos: MP-O-1524, C, L= 0,365, h = 0,175; MP-O-1525, C, L= 0,374, A= 0,165, Operación GEOMAR III, muestra 166, 02°15' N, 48°15' W, 21.V.1971.

Diagnosis. Caparazón pequeño; subtrapezoidal en vista lateral exterior; margen posterior proyectado en un proceso caudal largo y situado en posición subventral; superficie externa de las valvas ornamentada con tres costillas longitudinales robustas y unidas a la ventral y a la subcentral en la región posterior; costilla dorsal bifurcada a la altura del tubérculo ocular.

Tabla II. Abundancia y preferencia sedimentológica y batimétrica de las especias de ostrácodos Cytheruridae de la plataforma ecuatorial de Brasil.

ESPECIES	DISTRIBUCIÓN	FACIES PREFERENCIAL	PROFUNDIDAD PREFERENCIAL
Cytherura duracina	rara	arena biodetrítica	7-75m
Cytherura silvai	común	arena biodetrítica	75-100m
Hemicytherura bradyi	común	arena biodetrítica	75-100m
Eucytherura dinglei	común	arena biodetrítica	75-100m
Eucytherura pulchra	común	arena biodetrítica	75-100m
Semicytherura parallelocostata	común	arena cuarzosa	7-50m
Semicytherura bertelsae	abundante	arena biodetrítica	7-75m
Kangarina ancyla	común	arena biodetrítica	75-100m
Kangarina abyssicola	común	arena biodetrítica	75-100m
Oculocytheropteron pintoi	rara	arena biodetrítica	50-75m
Cytheropteron posterosulcatum	abundante	arena biodetrítica	75-100m
Aversovalva wurdigae	común	arena biodetrítica	75-100m
Paracytheridea tschoppi	muy abundante	arena biodetrítica	7-75m
Paracytheridea batei	muy abundante	arena biodetrítica	7-75m
Paracytheridea inflata	abundante	arena biodetrítica	7-75m
Paracytheridea reticulata	rara	arena biodetrítica	75-100m
Paracytheridea spinosa	abundante	arena biodetrítica	75-100m

Diagnosis. Carapace small; subtrapezoidal in lateral view. Posterior margin protruded into a weak and long caudal process, situated in a subventral position; surface ornamented with three robust longitudinal ridges that join the ventral and subcentral ridges at the posterior end; dorsal ridge bifurcated at the level of the ocular tubercle.

Descripción (figs. 3-5). Caparazón pequeño y subtrapezoidal en vista lateral. En vista dorsal, región anterior ancha y redondeada, anchura mayor en el tercio posterior, justo en la porción terminal de las costillas. Valva izquierda más grande que la derecha, particularmente en los márgenes posterior y anterior. Altura mayor de la valva derecha al nivel del tubérculo ocular. Margen dorsal casi recto; margen ventral ligeramente cóncavo en su parte media; margen anterior redondeado oblicuamente; margen posterior proyectado en un proceso caudal largo, ligeramente aguzado en su porción terminal y en posición subventral. Superficie de las valvas ornamentadas con tres costillas longitudinales robustas, cubierta al igual que los espacios intercostales con punctuaciones y, en algunas áreas, particularmente la ventromediana, con una reticulación discreta. La costilla dorsal se extiende subparalelamente al margen, bifurcándose a la altura del tubérculo ocular, desde donde continúan ambas subparalelamente al margen anterior y terminan en el margen anteroventral. La segunda costilla, casi recta, se extiende desde el ángulo cardinal posterior, a través de la porción media de la valva, inclinándose ligeramente a la altura del tubérculo ocular en dirección del margen anterior y terminando poco antes de llegar a él. La tercera costilla es sinuosa y se extiende desde la porción anteroventral, subparalela al margen ventral, cubriendo parcialmente el margen posteroventral. Esta costilla se une a la central mediante una costilla redondeada y corta que hace un medio círculo en su recorrido. De la porción posterior de la costilla mediana, sale otra más corta, subvertical e inclinada hacia la región anterior, que termina justo antes de llegar a la costilla dorsal. Existen costillas longitudinales cortas y tenues, así como una reticulación intercostal que se desarrolla entre la costilla mediana y ventral, formada por costillas transversales, pequeñas

y delgadas. Caracteres internos típicos del género. No fue observado dimorfismo sexual.

Discusión. *Cytherura duracina* es comparable en casi todas sus características diagnósticas a *C. swaini* Bold, 1963, descrita para el Reciente del Golfo de Paria (Trinidad). Sin embargo, *C. swaini* (paratipo HVH 6883) muestra dos costillas longitudinales débiles unidas en sus extremos, en lugar de las tres costillas robustas y longitudinales que tiene *C. duracina*. La similitud morfológica que existe entre ambas especies, así como la presencia en la Bahía de Sepetiba (Rio de Janeiro) de *C. swaini* (= *Paijenborchella* sp. 1 por DIAS-BRITO **et al.** 1988) sugieren la posibilidad de que *C. duracina* pudiera ser una variante fenotípica. No obstante, por el momento y debido a la ausencia de parámetros fisico-químicos que permitan establecer esta relación con certeza, se le describe como especie nueva.

Distribución. Rara en la plataforma continental ecuatorial de Brasil en el transecto 6, muestra 3680; Geomar I, muestras 03, 29; Geomar II, muestra 115; Geomar III, muestras 155, 166, 169, 187, 218. Reciente de la Bahía de Tamandaré (Pernambuco).

Cytherura silvai sp. n.

(Figs. 6-9)

Origen del nombre. En homenaje al Dr. Carlos Marques da Silva, del Grupo de Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural, Universidad de Lisboa, Portugal.

Holotipo, ♀, MP-O-1526, VD, L= 0,460, h = 0,266. Paratipos: ♀, MP-O-1527, VI, L= 0,486, h= 0,260; ♂, MP-O-1528, VD, L= 0,460, h = 0,240; M, MP-O-1529, VI, L = 0,456, h=0,240, Operación GEOMAR III, muestra 166, 02°15'N, 48°15'W, 21.V.1971.

Diagnosis. Caparazón pequeño. En vista lateral alargado, ovalado. Valva derecha con el margen dorsal arqueado; margen posterior proyectándose en un proceso caudal prominente y situado abajo de la altura media; superficie ornamentada con una retícula con punctuaciones al interior, que forma hileras longitudinales, menos desarrolladas en la región periférica.

Diagnosis. Carapace small; elongate-ovate in lateral view. Dorsal margins strongly arched, particularly in the right valve; posterior margin protruded into a prominent caudal process situated subventrally. Surface ornamented with an internal punctuated reticle, arranged in longitudinal rows that are less developed towards the peripheral area.

Descripción (figs. 6-9). Caparazón en vista lateral subovalado. En vista dorsal, mayor anchura en la región media. Valva izquierda mayor que la derecha. Valva derecha con su altura mayor ligeramente posterior. Margen dorsal arqueado; margen ventral ligeramente cóncavo en la región oral; margen anterior redondeado con una leve concavidad próxima al margen dorsal, donde la valva izquierda cubre a la derecha; margen posterior con un proceso caudal situado inmediatamente abajo de la altura media. La superficie de las valvas exhibe una retícula, con punctuaciones internas, delimitada por costillas moderadamente desarrolladas, alineadas longitudinalmente y subparalelas a los márgenes dorsal y ventral. En las áreas periféricas, la reticulación es poco acentuada, predominando las punctuaciones. Tubérculo ocular poco desarrollado. Caracteres internos típicos del género. Machos más alargados, de menor altura y más ornamentados.

Discusión. *Cytherura silvai* es muy semejante a *C. purireticulata* (= *Cytherura*

reticulata Edwards, 1944), del Plioceno de Carolina del Norte, EUA. Sin embargo, difiere de ella en el margen dorsal de la valva derecha, que es más arqueado, el proceso caudal más aguzado y en posición más subventral respecto a la altura media, y por la retícula que sigue un patrón longitudinal de hileras regularmente dispuestas.

Distribución. Común en la plataforma continental ecuatorial de Brasil, en el transecto 5, muestra 3444; Geomar I, muestras 08, 11, 22, 29; Geomar II, muestras 97, 99, 101, 103, 106, 108, 109, 115, 118, 120, 2447; Geomar III, muestras 150, 153, 155, 166, 169, 185, 186, 189, 192, 199, 204, 217, 2528. Reciente, al SE de la desembocadura del rio Amazonas.

Hemicytherura bradyi (Puri, 1960) emend.

(Figs. 10,11)

Kangarina sp. 2; Puri & Hulings, 1957: 188, fig. 11.
Kangarina bradyi Puri, 1960: 115, lám. 4, figs. 6,7; Baker & Hulings, 1966: 114, lám.1, fig. 3.
Hemicytherura cranekeyensis; Bold, 1968: 72 (**partim**), lám. 7, fig. 7b; 1975: tab. 2, 4 (**partim**); Bold, 1978, tabla 9 (**partim**).
Hemicytherura bradyi; Maddocks, 1974: 210, lám.4, figs. 14-17; Bold, 1975: tab. 5; Teeter, 1975: 470, figs.16i, 17m; Palacios-Fest, Gío-Argáez & Krutak, 1983: tab. 1, lám. 3, fig. 9; Bold, 1988a: 56, lám. 8, fig. 18; 1988b: 146, 150, 155, tabs. 1, 2.

Holotipo, HVH 4739, Florida, Localidad n° 4 de Puri (1960) Reciente. Hipotipos: MP-O-1530, VI, L= 0,380, h= 0,226; MP-O-1531, VD, L= 0,387, h= 0,225, Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3698, 02°22'S, 40°17'W, 21.III.1973.

Diagnosis. Caparazón pequeño, ornamentado con una costilla horizontal que se origina en al margen anterior y que recorre tres cuartas partes de la longitud de la valva. En el tercio anterior de esta costilla, se desarrollan tres costillas verticales que llegan, con excepción de la central que es más corta y tenue, hasta la costilla dorsal. Área intercostal ornamentada con fosetas someras, pequeñas y de forma irregular. Costilla ventral paralela al margen, proyectándose posteroventralmente en un proceso alar.

Diagnosis. Carapace small; ornamented with a horizontal middle ridge that originates along its anterior margin to almost three-quarter of the length of the valve; at the anterior third of this ridge, three vertical ridges develop, reaching, the middle one, that is shorter and delicate, the dorsal ridge. Intercostal area ornamented with small, shallow and irregular fossetae. One middle ridge runs parallel to the margin, and protrudes into the posteroventral region in a wing-like projection.

Descripción (figs.10,11). Caparazón pequeño, fuertemente calcificado, subtrapezoidal en vista lateral externa. Valva izquierda con el margen posterodorsal ligeramente convexo; margen anterodorsal arqueado; margen ventral convexo; margen anterior oblicuamente redondeado, margen posterior con un proceso caudal situado en la mitad superior del caparazón. Superficie ornamentada con costillas y con fosetas pequeñas e irregulares. Una costilla central y prominente, se inicia en el margen anterior dirigiéndose hacia la región posterior hasta tres cuartos de la longitud del caparazón, donde termina abruptamente. Unidas a la costilla central, hay tres costillas verticales que llegan hasta el margen dorsal, siendo las de los extremos más robustas y la central delicada. Otra costilla se inicia anteroventralmente y de manera discontinua se extiende subparalelamente al margen ventral y a un cuarto de la longitud, antes de llegar al margen posterior, se dirige verticalmente hacia arriba proyectándose como un proceso alar discreto. En la porción

subventral existen dos costilla verticales. La primera, en posición medioventral, se bifurca en su porción distal, mientras que la posterior une las costillas media y marginal. En vista dorsal, anchura mayor en la mitad posterior, justo antes del área lateralmente comprimida que antecede al proceso caudal. Charnela típica del género. Línea de concrescencia coincidente con el margen interno. Canales de los poros marginales con el mismo patrón ilustrado por TEETER (1975, fig.16i). No se observa impresiones musculares ni dimorfismo sexual.

Discusión. La inclusión de *Kangarina bradyi* en *Hemicytherura,* fue propuesta por MADDOCKS (1974) al estudiar los especímenes de West Flower Bank, y reconocida por TEETER (1975) y BOLD (1988a). Sin embargo, ninguno de estos autores realiza una redescripción completa de la especie, por lo que con base en el material brasileño se hace la enmienda. El material que se describe es idéntico al ilustrado por TEETER (1975) de la costa de Belice, así como al holotipo HVH 4739 de Puri con el que también fue comparado. Sin embargo, difiere de la ilustración del holotipo de PURI (1960, lám. 4, fig. 6), en que éste tiene un número mayor de costillas verticales. *H. bradyi* es similar en cuanto a la forma general del caparazón a *H. slendifera* Whatley **et al**., 1988 descrita en Antártica y la región sudoeste del Atlántico; sin embargo difiere de ésta en que *H. bradyi* tiene tres costillas verticales unidas a la costilla central en lugar de dos y que éstas son lisas y no ornamentadas con punctuaciones.

Distribución. Rara en la plataforma continental ecuatorial de Brasil, al SE de la desembocadura del rio Amazonas, en el transecto 6, muestras 3608-3613, 3616, 3652, 3680, 3698- 3700, 3711, 3716, 3737; Geomar I, muestra 14A. Mioceno Superior a Reciente de Florida, Golfo de México y Caribe.

Eucytherura dinglei sp. n.

(Figs. 12-14)

Origen del nombre. En honor al Dr. Richard V. Dingle, por su contribución al conocimiento de los ostrácodos recientes y fósiles de Sudáfrica.

Holotipo, MP-O-1532, VD, L= 0,327, h= 0,188. Paratipo MP-O-1533, C, L= 0,317, A= 0,198, Operación GEOMAR II, muestra 97, 02°24'N, 48°38'W, 23.III.1970.

Diagnosis. Caparazón subrectangular en vista lateral externa. Superficie ornamentada con costillas sinuosas y robustas, que en algunas áreas tienen engrosamientos también sinuosos, que ocultan la tenue reticulación de las valvas. Tubérculo ocular grande, redondo y dorsalmente rodeado por la costilla submarginal dorsal.

Diagnosis. Carapace subrectangular in lateral view. Surface ornamented by very strong, sinuous ridges that thicken in some parts, concealing the faint network that ornaments the valve's surface. Large eye tubercle, rounded and dorsally surrounded by the submarginal dorsal ridge.

Descripción (figs. 12-14). Caparazón subrectangular en vista lateral externa. Valva derecha un poco menor que la izquierda, con su mayor altura localizada en el área situada inmediatamente atrás del tubérculo subcentral. Margen dorsal casi recto y ligeramente inclinado hacia atrás; margen ventral sinuoso, cóncavo en la región mediana; margen anterior oblicuamente redondeado; margen posterior con un proceso caudal truncado

localizado en la porción subdorsal. Superficie ornamentada por costillas sinuosas, que en algunas áreas presentan engrosamientos también sinuosos, que cubren parcialmente la tenue reticulación de las valvas. Una costilla marginal se extiende subparalelamente a través del margen anterior y ventral, separándose de este último antes de llegar al margen posterior, dirigiéndose hacia el margen dorsal con un curso muy sinuoso y muy engrosada. Región posteroventral con tres costillas subverticales y angulosas. Margen anterior con cinco a seis dentículos; margen posterior con tres dentículos espaciados y poco nítidos. Tubérculo subcentral prominente y ornamentado por tres costillas. Tubérculo ocular rodeado dorsalmente por la costilla submarginal dorsal; una costilla bifurcada se inicia en este tubérculo, siguiendo una dirección hacia abajo y al frente, terminando antes de alcanzar la altura media del caparazón. En vista dorsal, se observa dos proyecciones laterales que corresponden al tubérculo subcentral y a las tres costillas subverticales de la región medioventral donde se localiza la mayor anchura. Porción proximal de la región anterior ancha; porción posterior estrecha. Charnela merodonta con un elemento medio marcadamente crenulado. Línea de concrescencia coincidente con el margen interno. Canales de los poros marginales espaciados, simples y rectos, más numerosos en la zona marginal anterior. Impresiones musculares apenas visibles. No se observa dimorfismo sexual.

Discusión. *Eucytherura dinglei* es muy similar a *E. complexa* (Brady, 1866); sin embargo, difiere de ésta en las costillas, que son más numerosas y robustas, en que el tubérculo ocular no está totalmente rodeado por la costilla subdorsal y en vista dorsal carece del área triangular túmida de la región posterodosal que describen e ilustran Bonaduce **et al.** (1975), así como en el margen dorsal que es casi recto mientras que en *Eucytherura complexa* es sinuoso, especialmente en la valva derecha.

Distribución. Común en la plataforma continental brasileña en la región NW de la desembocadura del rio Amazonasm en los transectos: Geomar II, muestras 97, 99, 108, 109, 2447; Geomar III, muestras 166, 184, 185, 187, 188, 189, 192, 199, 200, 2522. Reciente.

Eucytherura pulchra sp. n.

(Figs. 15-17)

Origen del nombre. Adjetivo latino aludiendo a la belleza de la ornamentación.

Holotipo, MP-O-1534, C, L= 0,320, h= 0,182. Paratipo, MP-O-1535, C, L= 0,308, A= 0,191, Operación GEOMAR II, muestra 108, 03°03'N, 49°02'W, 23.III.1970.

Diagnosis. Caparazón subrectangular; superficie ornamentada por costillas, retículos y estructuras noduliformes estriadas; muro de cada foseta verrugoso; tubérculo ocular grande y redondo.

Diagnosis. Carapace subrectangular in lateral view; surface ornamented with ridges, reticles and some striated noduliform structures that have a characteristic warty wall. Large and rounded ocular tubercle.

Descripción. Caparazón subrectangular en vista lateral. Valva derecha ligeramente menor que la izquierda con su mayor altura a dos tercios de la longitud a partir del margen anterior. Margen dorsal casi recto; margen ventral convexo con una leve concavidad en

la región oral; margen anterior oblicuamente redondeado; margen posterior con un proceso caudal pequeño, redondeado y situado posterodorsalmente. Superficie ornamentada por costillas, retículos y estructuras noduliformes estriadas. Una costilla marginal se extiende a través del margen anterior y ventral. Partiendo del tubérculo ocular y en dirección a la región ventral, se desarrolla una costilla prominente, curvada hacia atrás y ornamentada con estructuras noduliformes estriadas. Una costilla dorsal sinuosa se inicia en el ángulo cardinal anterior, extendiéndose paralelamente al margen dorsal e inflexionándose hacia abajo a la altura del ángulo cardinal posterior, originando dos costillas sinuosas y subparalelas que terminan en el margen ventral; las tres costillas están ornamentadas con estructuras noduliformes estriadas. Superficie intercostal fuertemente reticulada, la pared de cada foseta es internamente verrucosa. Margen anterior con cinco dentículos bien desarrollados. Tubérculo ocular muy grande, redondo y adyacente al ángulo cardinal anterior. En vista dorsal, extremidades anterior y posterior lateralmente comprimidas; mayor anchura en la mitad posterior. Una hilera de fosetas se presenta entre la costilla y el margen dorsal. Charnela merodonta con un elemento medio marcadamente crenulado. Línea de concrescencia coincidente con el margen interno. Canales de los poros marginales muy espaciados, simples y rectos, más numerosos en el margen anterior. Impresiones musculares centrales enmascaradas por la ornamentación. No se observa dimorfismo sexual.

Discusión. *Eucytherura pulchra* difiere de *E. dinglei* en el contorno lateral subrectangular, en su mayor altura localizada en la mitad posterior, en el proceso caudal redondeado, en la ausencia de tubérculo subcentral, en su tubérculo ocular más grande, en el curso de las costillas que es marcadamente diferente, y en la presencia de estructuras noduliformes estriadas que ornamentan las costillas.

Distribución. Común en la plataforma ecuatorial de Brasil, región NW de la desembocadura del rio Amazonas en los transectos: Geomar II, muestras 108, 109, 115, 118, 2447; Geomar III, muestras 166, 184, 185, 187-189, 192, 199, 200, 2522. Reciente.

Semicytherura Wagner, 1957

Especie-tipo *Cythere nigrescens* Baird, 1838.

Semicytherura fue erigido por WAGNER (1957), que incluyó todas aquellas especies de *Cytherura* con una lamela interna posterior amplia y curva. MORKHOVEN (1963) señala que, en muchos casos, es prácticamente imposible determinar si las especies descritas son realmente congenéricas con *Cytherura gibba*, ya que el curso de la línea de concrescencia y los detalles de la charnela no han sido suficientemente descritos. MORALES (1966) al notar que en tres especies de citerurídeos de Laguna de Términos, México, los machos tenían una lamela interna posterior muy amplia y curva, mientras que las hembras carecían de este carácter y, considerando que *Cytherura punctata* Müller descrita para el Golfo de Nápoles, Italia, tiene la lamela interna posterior en hembras y machos amplia y curva, propone que el empleo del género *Semicytherura* se abandone por carecer biológica y paleontológicamente de utilidad. GARBETT & MADDOCKS (1979), incluyen en el género *Cytherura*, los especímenes de las lagunas costeras de Texas, en Estados Unidos, que exhiben el mismo carácter señalado por MORALES (1966).

Se conserva el uso del género *Semicytherura*, ya que la característica de una lamela interna posterior amplia y curva es diagnóstica para éste. Se considera que antes de invalidar

al género, será necesario esclarecer a qué responde que en algunas especies este carácter se presente sólo en los machos y no en las hembras. Además, otros autores (Malkin 1953, Benson & Coleman, 1963), han documentado una variabilidad morfológica alta entre las especies, e incluso Garbett & Maddocks (1979) sugieren que caracteres como la forma de los canales radiales posteriores pudiera ser un carácter útil para separar especies similares. Es muy posible, como señala Morkhoven (1963), que el estudio de muchas de las especies incluidas en este grupo probablemente resultaría en la subdivisión en un subgénero o en géneros diferentes.

Semicytherura parallelocostata sp. n.

(Figs. 18-21)

Semicytherura sp. 4; Coimbra, Ramos & Sanguinetti, 1992: 100, lám. 2, fig. 7.

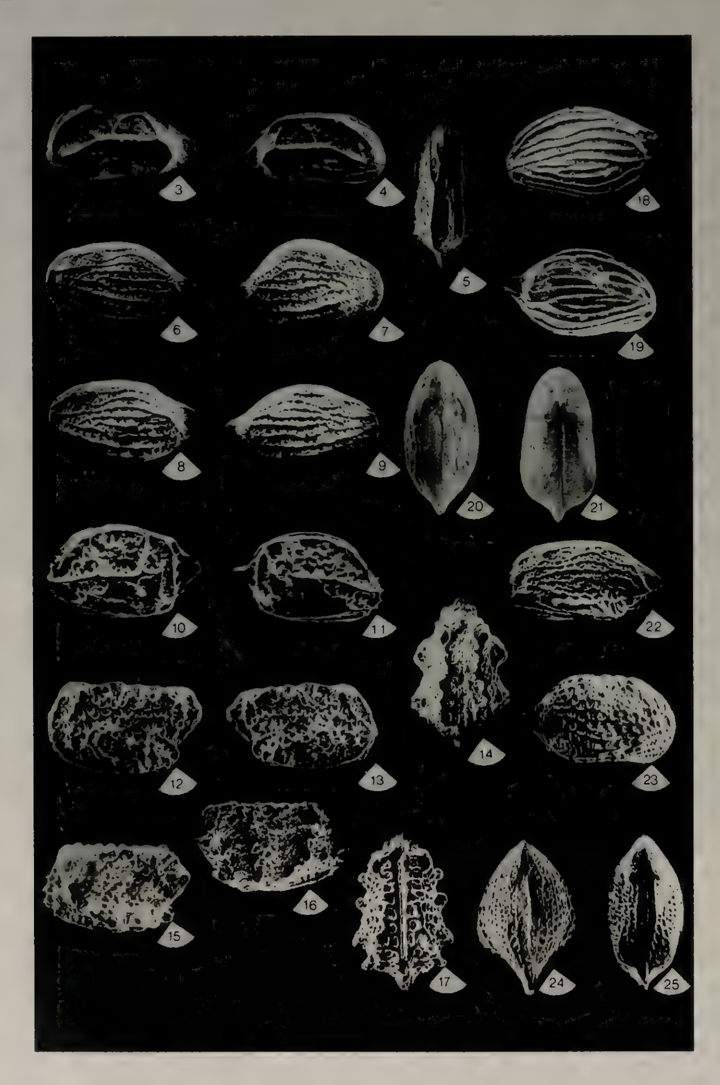
Origen del nombre. Adjetivo latino en alusión a las costillas horizontales y subparalelas que ornamentan al caparazón.

Holotipo, ♀, MP-O-1536, VD, L= 0,446, h= 0,253. Paratipos: ♀, MP-O-1537, VI, L = 0,433, h= 0,253; ♀, MP-O-1538, C, L= 0,453, A= 0,233; ♂, MP-O-1539, C, L= 0,440, A= 0,213. Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3636, 00°11,5'S, 45°29'W, 21.III.1973.

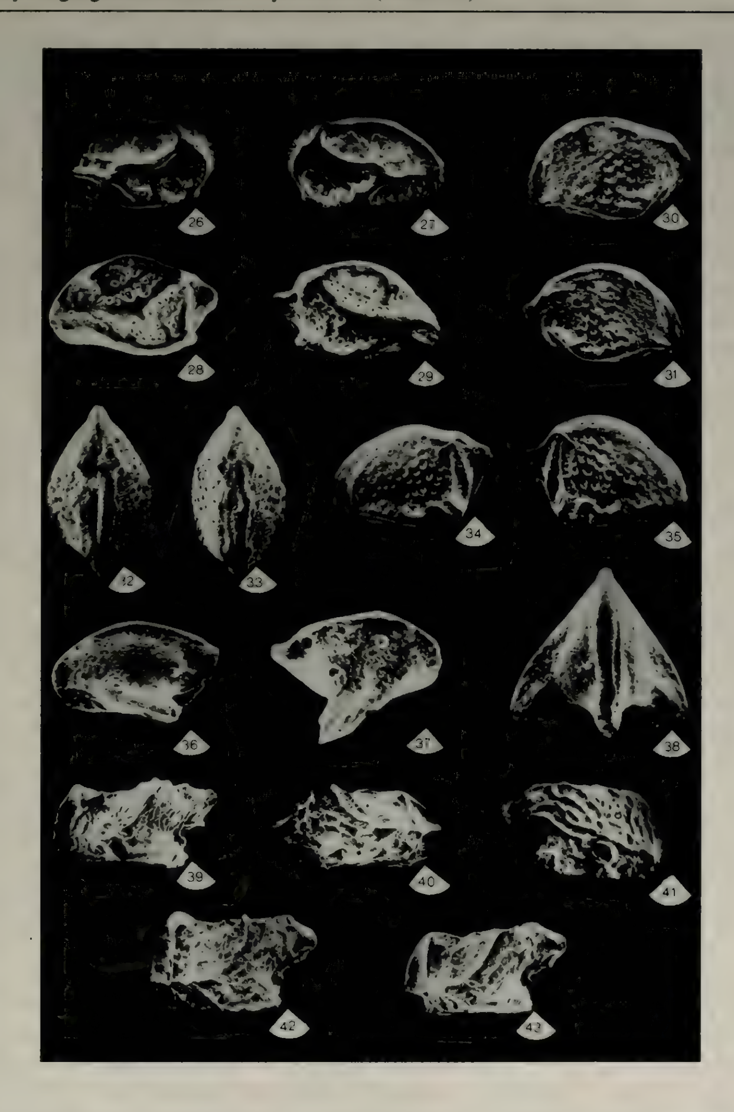
Diagnosis. Caparazón subovalado con un proceso caudal situado aproximadamente en la mitad superior del caparazón, truncado pero más desarrollado en la valva derecha. Valvas ornamentadas con 10 costillas longitudinales, subparalelas y convergentes hacia el margen anterior; superficie intercostal lisa, excepto en la región próxima al proceso caudal y sobre el mismo, donde algunos ejemplares exhiben una reticulación tenue.

Diagnosis. Carapace suboval in lateral view; posterior margin with a truncated caudal process situated in the upper part of the carapace, that is better developed in the right valve. Surface of the valves, ornamented with 10 longitudinal ridges that run almost parallel and converge at the anterior margin; smooth intercostal surface, except in the area near to and in the caudal process, where some specimens depict faint network.

Descripción (figs. 18-21). Caparazón subovalado en vista lateral. Valva derecha con su altura mayor en la región media. Margen dorsal fuertemente convexo; margen ventral ligeramente convexo con una concavidad ligera en la región oral, parcialmente enmascarada por una proyección ventrolateral poco desarrollada; margen anterior asimétricamente redondeado; margen posterior con un proceso caudal situado aproximadamente en la mitad superior del caparazón, truncado y más desarrollado en la valva derecha. Superficie ornamentada por 10 costillas longitudinales, subparalelas, a veces bifurcadas, y que convergen en la región anterior, algunas llegan hasta el proceso caudal. En algunos ejemplares, en la región más próxima al proceso caudal y sobre el mismo, presentan una reticulación tenue. Tubérculo ocular poco evidente. En vista dorsal caparazón subelíptico, con su mayor anchura en la región media. Charnela e impresiones musculares típicas para el género. Línea de concrescencia y margen interno coincidentes. Canales de los poros marginales anteriores aproximadamente 15, ligeramente sinuosos, algunos distribuidos en pares, poco evidentes en la región posterior. Machos más alargados e inflados; lamela interna mucho más ancha en la región posterior que la que exhiben las hembras, en las que el patrón es muy similar al descrito para el género *Cytherura*.



Figs. 3-25. *Cytherura duracina* sp. n.: 3, holotipo, CVI (MP-O-1523); 4, paratipo, CVD (MP-O-1524); 5, paratipo, caparazón, vista dorsal (MP-O-1525); *Cytherura silvai* sp. n.: 6, paratipo ♀, VI (MP-O-1527); 7, holotipo♀, VD, (MP-O-1526); 8, paratipo♂, VI (MP-O-1529); 9, paratipo♂, VD (MP-O-1528). *Hemicytherura bradyi* (Puri, 1960): 10, VI (MP-O-1530); 11, VD, (MP-O-1531). *Eucytherura dinglei* sp. n.: 12, paratipo, VI (MP-O-1533); 13, holotipo, VD (MP-O-1532); 14, paratipo, caparazón, vista dorsal (MP-O-1533). *Eucytherura pulchra* sp. n.: 15, paratipo, VI (MP-O-1535); 16, holotipo, VD (MP-O-1534); 17, paratipo, caparazón, vista dorsal (MP-O-1535). *Semicytherura parallelocostata* sp. n.: 18, paratipo ♀, VI (MP-O-1537); 19, holotipo ♀, VD (MP-O-1536); 20, paratipo ♀, caparazón, vista dorsal (MP-O-1538); 21, paratipo ♂, caparazón, vista dorsal (MP-O-1539). *Semicytherura bertelsae* sp. n.: 22, holotipo ♀, VI (MP-O-1540); 23, paratipo ♀, VD (MP-O-1541); 24, paratipo ♀, caparazón, vista dorsal (MP-O-1542); 25, paratipo ♂, caparazón,vista dorsal (MP-O-1543). Figs. 3, 4, 6-13, 15, 16, 18, 19, 22, 23, em vista lateral externa; C, caparazón; D, derecha; I, izquierda; V, valva. Escalas, 100 μm.



Figs. 26-43. *Kangarina ancyla* Bold, 1963: 26, VI (MP-O-1545); 27, VD (MP-O-1544). *Kangarina abyssicola* (Müller, 1894): 28, VI (MP-O-1547); 29 VD (MP-O-1546). *Oculocytheropteron pintoi* sp. n.: 30, paratipo ♀, VI (MP-O-1549); 31, holotipo ♀, VD (MP-O-1548); 32, paratipo ♀, caparazón, vista dorsal (MP-O-1550); 33, paratipo ♂, caparazón, vista dorsal (MP-O-1551). *Cytheropteron posterosulcatum* sp. n.: 34, paratipo, VI (MP-O-1553); 35, holotipo, VD (MP-O-1552). *Aversovalva wurdigae* sp. n.: 36, paratipo, VI (MP-O-1555); 37, holotipo, VD (MP-O-1554); 38, paratipo, caparazón, vista dorsal (MP-O-1556). 39, *Paracytheridea tschoppi* Bold, 1946: ♀, VI (MP-O-1557). 40, *Paracytheridea batei* Purper & Ornelas, 1987: ♀, VD (MP-O-1558). 41, *Paracytheridea inflata* Purper & Ornellas, 1987: ♀, VD (MP-O-1559). 42, *Paracytheridea reticulata* Purper & Ornellas, 1987: ♀, VI (MP-O-1560). 43, *Paracytheridea spinosa* Purper & Ornellas, 1987: ♀, VI (MP-O-1561). Figs. 26-31, 34-37, 39-43, em vista lateral externa; C, caparazón; D, derecha; I, izquierda; V, valva. Escala = 100 μm.

Discusión. La especie nominal es muy similar a *S. sandbergi* (Morales, 1966), de la que difiere por no presentar una reticulación fuerte en la mitad posterior del caparazón, en la disposición de las costillas longitudinales, así como en el contorno, especialmente de las regiones posterior y ventral. También es muy semejante a *Cytherura johnsoni* Mincher, 1941; sin embargo, su comparación con el hipotipo HVH6878 permite definir para la primera una reticulación más robusta y costillas longitudinales con un curso diferente.

Distribución. Común en la plataforma ecuatorial de Brasil, región SE de la desembocadura del rio Amazonas en el transecto 6, muestras 3622, 3624, 3625, 3629, 3635, 3636, 3637, 3674, 3680; Geomar I, muestras 03, 11, 19; Geomar III, muestra 2466. Reciente.

Semicytherura bertelsae sp. n.

(Figs. 22-25)

Cytherura sp. G; BOLD, 1988a: 55, lám. 8, figs. 7,8.

Origen del nombre. En homenaje a la Dra. Alwine Bertels, de la Universidad de Buenos Aires, por sus contribuciones al conocimiento de los ostrácodos sudamericanos.

Holotipo, ♀, MP-O-1540, VI, L= 0,450, h= 0,228. Paratipos: ♀, MP-O-1541, VD, L= 0,425, h= 0,229; ♀, MP-O-1542, C, L= 0,446, A= 0,286; ♂, MP-O-1543, C, L= 0,428, A= 0,214. Operación GEOMAR III, muestra 185, 04°20'N, 50°18'W, 21.V.1971.

Diagnosis. Caparazón pequeño; subrectangular en vista lateral; márgenes dorsal y ventral subparalelos; margen posterior con un proceso caudal situado en la mitad de la altura máxima; posteroventralmente, una proyección alar cubre el margen ventral. Superficie ornamentada con un retículo longitudinal con punctuaciones en el interior.

Diagnosis. Carapace small, subrectangular in lateral view with subparallel dorsal and ventral margins; posterior margin with a caudal process situated at the middle point of its maximum height; posteroventrally, a wing-like process conceals the ventral margin; surface ornamented with an internal punctuated reticle arranged longitudinally.

Descripción (figs. 22-25). Caparazón pequeño; subrectangular en vista lateral. Valva izquierda con una altura casi uniforme. Margen dorsal recto; margen ventral casi recto, con un contorno modificado por la sobreposición de un proceso alar ventrolateral; margen anterior redondeado; margen posterior con un proceso caudal mediodorsal. Superficie ornamentada por una reticulación arreglada en hileras longitudinales e internamente punctuada. En la región ventrolateral, se desarrolla un proceso alar posteriormente extendido y ornamentado por retículos grandes. Tubérculo ocular prominente para el género. En vista dorsal, caparazón ligeramente ovoide, fuertmente comprimido en la extremidad posterior con su mayor anchura inmediatamente antes del término de los procesos alares. Características internas típicas de *Cytherura*. Dimorfismo sexual muy pronunciado. Machos subrectangulares en vista lateral, mas pequeños, con menor altura y con el proceso alar ventrolateral menos pronunciado; en vista dorsal son menos alargados. Solamente los machos presentan una lamela interna típica de *Semicytherura*.

Discusión. *Semicytherura bertelsae* es semejante a *Cytherura purireticulata* (=

Cytherura reticulata Edwards, 1944) del Plioceno de Carolina del Norte, EUA, de la cual difiere por el contorno dorsal recto y por la presencia del proceso alar ventrolateral.

Distribución. Abundante en la plataforma continental ecuatorial brasileña en el transecto 4, muestra 3391; transecto 5, muestra 3459; transecto 6, muestras 3608, 3610, 3615, 3616, 3637, 3674, 3685, 3709, 3711, 3716; Geomar I, muestra 11; Geomar II, muestras 97, 99, 103, 108, 118, 119, 2447; Geomar III, muestras 141, 155, 166, 182, 184, 185, 192, 199, 200, 203, 218, 2465, 2467, 2522. Reciente. Presente en el Neógeno de República Dominicana.

Kangarina ancyla Bold, 1963

(Figs. 26-27)

Cytheropteron (Kangarina) quellita; KEIJ, 1954: 226, lám. 5, fig. 8 (**non** *Kangarina quellita* CORYELL & FIELDS, 1937: 13, figs. 15a-c).

Kangarina sp.; DROOGER & KAASSCHIETER, 1958: 90.

Kangarina ancyla BOLD, 1963: 396,397, lám. 10, figs. 3a-b; BOLD, 1964: 9; 1966a: 9, 14, tabs. 1, 2, 5; 1966b: 55, tab. 1; TEETER, 1975: 470, figs. 16g, 17n; MEDEIROS & COIMBRA, 1989: 482,483, lám. 1, figs. 3-4; figs. 1-3.

Kangarina sp.1; DIAS-BRITO, MOURA & WÜRDIG, 1988: 480, lám. 2, fig. 35.

Holotipo, USNM 684086, Kugler 9872, Formación Springvale, localidad 9, río Savaneta, Gran Couva, Trinidad, Mioceno Superior. Hipotipos, MP-O-1544, VD, L= 0,341, h= 0,180; MP-O-1545, VI, L= 0, 340, h= 0,181, Operación GEOMAR II, muestra 99, 02°38'N, 48°55'W, 23.III.1970.

Discusión. MEDEIROS & COIMBRA (1989), al estudiar la distribución del género *Kangarina* en la plataforma continental del norte de Brasil, observan que los especímenes brasileños de *K. ancyla* son formas muy similares al holotipo, pero con un proceso caudal más aguzado y una costilla mediana más sinuosa.

Distribución. Común en la plataforma continental del norte de Brasil en Geomar II, muestras 97, 99, 103, 106, 108, 109, 118, 119; Geomar III, muestras 164, 166, 180, 182, 184-188, 190, 191, 202, 2489, 2522. Mioceno Superior de Trinidad y Venezuela. Plioceno de Venezuela. Reciente en Venezuela, Golfo de Paria (Trinidad), Bahía de Las Minas (Panamá) y Belice.

Kangarina abyssicola (Müller, 1894)

(Figs. 28, 29)

Cytheropteron abyssicolum MÜLLER, 1894: 302, figs. 5, 11; 1912: 276.

Cytheropteron (Kangarina) abyssicolum; RUGGIERI, 1952: 19, lám. 6, fig. 9.

Kangarina abyssicola coarctata RUGGIERI, 1953a: 53, figs. 16, 16a; 1962: 55, lám. 6, fig. 8; NASCIMENTO, 1983: 432.

Kangarina abyssicola abyssicola; RUGGIERI, 1953b: 164; MEDEIROS & COIMBRA, 1989: 481, 482, lám. 1, figs. 1, 2; figs.1-3.

Hemicytherura (Kangarina) abyssicola; MORKHOVEN, 1963: 353, figs. 575, 576; PURI, BONADUCE & MALLOY, 1965: fig. 64.

Hemicytherura (Kangarina) abyssicola abyssicola (MÜLLER); COLALONGO, 1965: 105.

Kangarina abyssicola; RUGGIERI, 1953a: 53, figs. 15, 15a; KEIJ, 1955: 134, fig. 11; MEDIOLI, 1960: 214, fig. 3; MOYES, 1965: 58, lám. 8, fig. 11; MISTRETTA, 1967: 63, lám. 1, fig. 5; GUHA, 1968: 62, lám. 4, fig. 12; BOLD, 1971: 335; SISSINGH, 1972: 143; BREMAN, 1975: 75, lám. 10, fig. 144; BONADUCE, CIAMPO & MASOLI, 1975: 84, lám. 17, fig. 16; JAIN, 1978: 128, fig. 5; YASSINI, 1979a: 114, lám. 9, fig. 12; 1979b: 385, lám. 6, fig. 17; COLALONGO & PASSINI, 1980: 58, lám. 22, fig. 2; MALZ & JELLINEK, 1984: 150; GUERNET & FOUCARDE, 1988:

145, lám. 4, fig. 12; PAIK & LEE, 1988: 548, 554; WITTE, 1993: 72, 73, lám. 9, figs. 25, 26.

Holotipo, No. 9230, Museo Geológico de Berlín, (Diebel, 1962 **fide** ELLIS & MESSINA, 1971), Golfo de Nápoles, Italia. Reciente. Hipotipo. MP-O-1546, VD, L= 0,406, h= 0,253; MP-O-1547, VI, L= 0,408, h= 0,254,Operación GEOMAR III, muestra 192, 03°24'N, 49°51,5 W, 21.V.1971.

Discusión. MEDEIROS & COIMBRA (1989) y WITTE (1993) han observado variaciones morfológicas intraespecíficas en *Kangarina abyssicola*, sugiriendo que algunas especies publicadas como nuevas pudieran ser coespecíficas. TEETER (1975), BOLD (1988a) y MEDEIROS & COIMBRA (1989) concuerdan en que esta especie, así como otras de morfología muy similar, difieren en la forma y ornamentación típica de *Kangarina*. Probablemente, todas las especies incluidas dentro de este género, que poseen el margen dorsal fuertemente convexo y las costillas similares a *Kangarina abyssicola,* deben ser puestas en un género nuevo.

Distribución. Común en Geomar II, muestra 97; Geomar III, muestras 151, 167, 182, 185, 187, 192, 199, 200, 203, 218, 2469, 2528. Se encuentra en los mares poco profundos de las cuatro regiones biogeográficas de los océanos tropicales con un registro mayor para el Mediterráneo y el Atlántico oriental donde es conocida desde el Mioceno.

CYTHEROPTERINAE

Oculocytheropteron pintoi sp. n.

(Figs. 30-33)

Origen del nombre. En homenaje al Dr. Irajá Damiani Pinto, pionero en las investigaciones sobre ostrácodos en la Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Brasil.

Holotipo, ♀, MP-O-1548, VD, L= 0,420, h= 0,260. Paratipos: ♀, MP-O-1549, VI, L= 0,431, h= 0,265. ♀, MP-O-1550, C, L= 0,425, A= 0,270; ♂, MP-O-1551, C, L= 0,426, A= 0,233. Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3686 02°12,5'S, 40°20'W, 21.III.1973.

Diagnosis. Caparazón subromboidal en vista lateral; margen posterior proyectado en un proceso caudal situado debajo de la altura media. Superficie de las valvas con punctuaciones densamente distribuidas, de talla mayor en la región central. Una costilla parte de la región media de la costilla dorsal, haciendo un semicírculo abierto y terminado nuevamente en la costilla dorsal por encima del proceso caudal. Proceso alar ventrolateral moderadamente túmido.

Diagnosis. Carapace subrhomboidal in lateral view; posterior margin with a caudal process situated below the middle point of its maximum height. Surface of the valves densely covered with punctuations that increase their size towards the central region. A ridge running along the mid-dorsal ridge, forming an open semicircle that reaches the dorsal ridge, above the caudal process. Ventrolaterally, with a moderately inflated wing-like process.

Descripción (figs. 30-33). Caparazón en vista lateral subromboidal. Valva derecha menor que la izquierda, a la cual cubre en la región dorsal. Altura mayor en la porción media del caparazón. Margen dorsal fuertemente convexo; margen ventral convexo con una concavidad ligera en la región oral; margen anterior asimétricamente redondeado, fuertemente curvo en la región anteroventral y con su porción distal por debajo de la mitad de la altura; margen posterior con un proceso caudal, más prominente por debajo

de la mitad de la altura. Superficie de la valvas ornamentadas con punctuaciones, fosetas y costillas. Las punctuaciones, distribuidas por toda la superficie, son de talla mayor en la región central, donde también se encuentran fosetas dispuestas irregularmente. Una costilla fina se extiende paralela e inmediatamente debajo del margen dorsal, atravesando el tubérculo ocular a partir del cual se bifurca y continúa hacia la región anterodorsal. En la porción media de la costilla dorsal, otra costilla fina se desarrolla formando un semicírculo abierto que se dirige hacia atrás hasta alcanzar la costilla dorsal a la altura de la porción más prominente del proceso caudal. La región ventrolateral tiene un proceso alar moderadamente inflado, de contorno convexo, que afecta al margen ventral, se inicia a partir de una costilla horizontal anterolateral y se extingue aproximadamente a ¾ de la longitud del caparazón. En vista dorsal el caparazón tiene forma de flecha, con su anchura mayor en la región posteromedia. Charnela e impresiones musculares típicas del género. Lamela interna moderadamente ancha en la región anterior y posterior. Vestíbulo en la región anterior pequeño, posteroventralmente muy reducido. Canales de los poros marginales simples, rectos y muy espaciados. Machos más angostos, estrechos y alargados.

Discusión. *Oculocytheropteron pintoi* es similar a *Cytheropteron posterosulcatum*, de la cual difiere principalmente por la presencia de un tubérculo ocular grande, en el número de punctuaciones dispersas en toda la superficie del caparazón y en la costilla dorsal que es más evidente.

Distribución. Rara en la plataforma ecuatorial de Brasil en el transecto 6, muestra 3672, 3686, 3743; Geomar III, muestras 192, 204. Reciente.

***Cytheropteron posterosulcatum* sp. n.**

(Figs. 34, 35)

Origen del nombre. Adjetivo latino haciendo alusión a la presencia de surcos verticales someros en la región posterior.

Holotipo, MP-O-1552, VD, L= 0,460, h= 0,285. Paratipo, MP-O-1553, VI, L= 0,486, h= 0,293, Operación GEOMAR III, muestra 189, 03°50'N, 49°55'W, 21.III.1971.

Diagnosis. Caparazón pequeño, subromboidal; proceso caudal por encima de la porción media del caparazón. Superficie ornamentada con fosetas en la región central y posterocentral, punctuaciones en la región anterocentral y con tres surcos verticales posteriores. Proceso alar ventrolateral bien desarrollado.

Diagnosis. Carapace small; subrhomboidal in lateral view; posterior margin with a caudal process situated above the middle point of its maximum height; surface of the valves ornamented with fossae along the central and posterocentral regions; punctuations in the anterocentral area bearing three vertical posterior sulci. Ventrolaterally, with a conspicuous wing-shaped process.

Descripción (figs. 34, 35). Caparazón pequeño, subromboidal en vista lateral. Valva izquierda mayor que la derecha, cubriéndola en la región dorsal. Altura mayor en la porción media. Margen dorsal fuertemente convexo con un ángulo cardinal posterior pronunciado ligeramente; margen ventral convexo, con una concavidad leve en la región oral; margen anterior asimétricamente redondeado con un margen anteroventral,

fuertemente curvo inmediatamente debajo de la altura media; margen posterior con un proceso caudal situado ligeramente arriba de la porción media. Superficie ornamentada con fosetas, punctuaciones y surcos. Las fosetas, de forma y tamaño irregular, se concentran en la región central y posterocentral; las punctuaciones se encuentran esparcidas y son más abundantes en la región anterocentral. Proceso alar ventrolateral bien desarrollado, afectando el contorno del margen ventral en vista lateral; éste se origina en una costilla horizontal que se inicia justo en la porción más distal del margen anterior y que termina después de extenderse a lo largo de cinco sextos de la longitud del caparazón donde es más prominente. La porción anterior del proceso alar tiene un surco paralelo a éste. Están presentes tres surcos someros y verticales en la región posterior, iniciándose por debajo del proceso caudal y siguiendo un curso inclinado hacia la región anterior, haciéndose más anchos hacia su base. El más interno termina sobre el proceso alar ventrolateral; el mediano, más profundo, termina justo al final del proceso alar ventrolateral, mientras que el externo alcanza el margen ventral. Los tres surcos están separados entre sí por costillas finas que en su origen están truncadas por una costilla convexa de tamaño reducido. En vista dorsal, el caparazón tiene forma de flecha, con su mayor anchura justo en el extremo posterior de los procesos alares. Charnela e impresiones musculares típicas del género. Lamela interna moderadamente ancha en la región anterior y posterior. Vestíbulos anterior y posteroventral pequeños. Canales de los poros marginales simples, rectos y muy espaciados. No se observa dimorfismo sexual.

Discusión. *Cytheropteron posterosulcatum* difiere de *Oculocytheropteron pintoi* en la ausencia de tubérculo ocular; en el margen posterior más alto, en el proceso caudal que se sitúa por encima de la altura media; en la presencia de tres surcos verticales en la región posterior, en el proceso alar ventrolateral que es más prominente y en el número mayor de punctuaciones.

Distribución. Abundante en la plataforma continental ecuatorial de Brasil, región NW en la desembocadura del rio Amazonas en Geomar II, muestras 97, 99, 101, 103, 106, 108, 109, 118, 119; Geomar III, muestras 166, 180, 182, 184, 185, 187- 191, 199, 200, 202-204, 2489, 2500, 2522. Reciente.

Aversovalva wurdigae sp. n.

(Figs. 36-38)

Origen del nombre. En homenaje a la Dra. Norma L. Würdig, por sus contribuciones sobre taxonomía y ecología de ostrácodos lacustres y lagunares de Rio Grande do Sul, Brasil.

Holotipo, MP-O-1554, VD, L= 0,393, h = 0,206. Paratipos: MP-O-1555, VI, L= 0,386, h = 0,213; MP-O-1556, C, L= 0,379, A= 0,392, Operación GEOMAR III, muestra 218, 02°09'N, 47°25'W, 21.V.1971.

Diagnosis. Caparazón subromboidal en vista lateral, con dos prominentes procesos alares ventrolaterales ornamentados con estrías y proyectados hacia atrás; margen anterior con estrías perpendiculares; margen dorsal con una costilla robusta, más prominente en la valva izquierda, la cual cubre a la derecha; punctuaciones dispersas en la superficie, más concentradas en la región central y dorsolateral.

Diagnosis. Carapace subrhomboidal in lateral view, with two prominent striated wing-like processes projected backwards and situated ventrolaterally; anterior margin striated perpendicularly; dorsal margin with a strong ridge that is more conspicuous in the left valve, which overlaps the right one; surface of the valves sparsely punctated with exception of the central and dorsocentral areas, where these structures are more concentrated.

Descripción (figs. 36-38). Caparazón pequeño y subromboidal en vista lateral. Valvas asimétricas, izquierda mayor que la derecha y con un margen dorsal fuertemente arqueado. Valva derecha con su altura mayor junto al ángulo cardinal anterior. Margen dorsal casi recto; margen ventral con un contorno modificado por la presencia de un prominente proceso alar ventrolateral que se proyecta hacia atrás; margen anterior oblicuamente redondeado y proyectado en dirección anteroventral; margen posterior con un proceso caudal subdorsal. Superficie ornamentada por punctuaciones, costillas, estrías y surcos. El proceso alar ventrolateral, ornamentado por estrías y surcos y terminando en punta. Un surco somero y ancho se inicia justo en la base dorsal del proceso alar, estrechándose en dirección a la extremidad del mismo. Punctuaciones dispersas por toda la superficie de las valvas, presentando la mayor concentración en la región central y dorsolateral. Tres estrías subparalelas, localizadas en la región ventroanterior, llegan al margen anterior. Una costilla robusta, más prominente en la valva izquierda, recorre el margen dorsal. En vista dorsal, caparazón en forma de flecha, con su mayor anchura en la región posterior de los procesos alares; valva izquierda cubre marcadamente a la derecha dorsalmente. Características internas típicas para el género. No se observa dimorfismo sexual.

Discusión. *Aversovalva wurdigae* es semejante a *Aversovalva bichense* (Bold, 1963) del Mioceno Superior de Trinidad. Sin embargo, ésta tiene un proceso alar menos desarrollado que la especie descrita aquí.

Distribución. Común en la plataforma continental ecuatorial de Brasil en el transecto 6, muestras 3607, 3609; Geomar I, muestra 21; Geomar II, muestras 106, 108, 118; Geomar III, muestra 166, 185, 187, 189, 199, 200, 218, 2522. Reciente.

Paracytheridea tschoppi Bold, 1946
(Fig. 39)

Paracytheridea tschoppi Bold, 1946: 85, lám. 16, figs. 6,7; Keij, 1954: 200, lám. 4, fig. 4; Bold, 1968: 76, lám. 4, figs. 8a-d; Allison & Holden, 1971: 191-193, figs. 19a-g; Teeter, 1975: 471, figs. 17o, 18a; Bold, 1975: 150, lám. 16, fig. 4; Bold, 1978, tab. 9; Bold, 1981: 22, tab. 15; Purper & Ornellas, 1987a: 750, lám. 1, figs. 1-15; Bold, 1988a: 62, lám. 11, fig. 2.

? *Paracytheridea tschoppi* Bold; Kingma, 1948; 74, lám. 7, figs. 12a-b; Bold, 1957: 245, lám. 4, fig. 7; 1967: 313, tab. 1; 1972: 434; Palacios-Fest, Gío-Argáez & Krutak, 1983, lám. 3, figs. 13-14; Bold, 1988b: 147, tab. 1.

? *Paracytheridea* sp.1; Drooger & Kaasschieter, 1958: 91.

Holotipo, D27225, Colección de Instituto de Mineralogía y Geología, Universidad de Utrech, Holanda, Formación Júcaro, Series Nipe, muestra T1451 (Bold, 1946). Mioceno medio. Hipotipo, ♀, MP-O-1557, VD, L= 0,601, h= 0,293, Operación GEOMAR III, muestra 2465, 00°10'N, 47°31'W, 21.V.1971.

Discusión. Purper & Ornellas (1987a), al enmendar la diagnosis de *Paracyheridea tschoppi* propuesta por Allison & Holden (1971), incluyen como una característica importante la leve curvatura hacia arriba que presenta el proceso caudal e incluyen la

distinción entre hembras y machos. En los especímenes observados, el proceso caudal se encuentra ligeramente curvo hacia arriba y también se observó la presencia de dimorfismo sexual.

Distribución. Muy abundante en la plataforma continental ecuatorial y oriental de Brasil en el Transecto 4, muestra 3391; transecto 6, muestras 3601, 3607-3612, 3614-3616, 3622, 3624, 3646, 3689, 3699, 3704, 3721, 3753, 3756; Geomar I, muestras 08, 14A, 21, 30; Geomar II, muestras 109, 128; Geomar III, muestras 150, 151, 153, 189, 192, 199, 203, 218, 2465, 2469, 2471, 2528. Mioceno a Reciente de la costa occidental de África, Caribe, Golfo de México, Florida y Texas. Plioceno a Reciente del Pacífico occidental. Reciente de Trinidad, Panamá, Florida, Australia, Mar Rojo e islas Cliperton, La Reunión y Sólomon.

Paracytheridea batei Purper & Ornellas, 1987

(Fig. 40)

Paracytheridea tschoppi; BOLD, 1975:150, lám. 16, fig. 3, (**non** *P. tschoppi* BOLD, 1946: 85, lám. 16, figs. 6,7).
Paracytheridea batei PURPER & ORNELLAS, 1897a: 752-754, lám. 2, figs. 1-14.

Holotipo, UFRGS MP-O-1063, Proyecto REMAC, Transecto 6, muestra 3700. Reciente. Hipotipo, ♀, MP-O-1558, VD, L = 0,703, h=0,360. Operación GEOMAR III, muestra 147, 01°39'N, 47°57'W, 21.V.1971.

Discusión. *Paracytheridea batei* es muy similar a *P. tschoppi,* de la cual difiere principalmente por presentar un proceso caudal casi recto, la región posterodorsal más inflada y un curso diferente de las costillas, especialmente en la mitad anterior.

Distribución. Muy abundante en la plataforma continental ecuatorial y oriental de Brasil en el transecto 4, muestra 3391; transecto 5A, muestras 3562, 3581; transecto 6, muestras 3601, 3605-3610, 3614, 3616, 3625, 3646, 3685, 3689, 3690, 3693, 3694, 3698-3700, 3704, 3705, 3708, 3709, 3711, 3717, 3721, 3734, 3736, 3740, 3743, 3744, 3747, 3750-3753, 3755, 3756; Geomar I, muestra 01, 11, 29, 30, 34; Geomar II, muestra 129; Geomar III, muestras 146, 147, 150, 151, 153, 166, 169, 184, 185, 187-189, 192, 199, 203, 217, 218, 2465, 2457, 2459, 2471, 2528. Presente en el Plioceno? de Cuba (BOLD, 1975).

Paracytheridea inflata Purper & Ornellas, 1987

(Fig. 41)

Paracytheridea inflata PURPER & ORNELLAS, 1987b: 106-108, figs. 1, 2, lám.1, figs. 1-12.

Holotipo, UFRGS, MP-O-1075, Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3562, Reciente. Hipotipo, ♀, MP-O-1559, VD, L = 0,604, h = 0,326, Operación GEOMAR III, muestra 186, 04°12,5'N, 50°12'W, 21.V.1971.

Discusión. Los especímenes estudiados concuerdan con la diagnosis propuesta por PURPER & ORNELLAS (1987b).

Distribución. Abundante en la plataforma continental ecuatorial y oriental de Brasil en el transecto 5, muestras 3433, 3459; transecto 5A, muestras 3562, 3581; transecto 6, muestras 3601, 3606-3612, 3616, 3636, 3637, 3646, 3679, 3685, 3686, 3689, 3690, 3699, 3700, 3704, 3705, 3708, 3709, 3721, 3724, 3743; Geomar I, muestras 11, 21, 29, 30, 33, 34; Geomar II, muestras 109, 113, 119, 120, 128; Geomar III, muestras 149, 150-

153, 166, 169, 185, 186, 188, 189, 203, 217, 218, 2469, 2471, 2528.

Paracytheridea reticulata Purper & Ornellas, 1987
(Fig. 42)

Paracytheridea reticulata Purper & Ornellas, 1987b: 108, 109, figs. 3,4, lám. 2, figs.1-10.

Holotipo, UFRGS MP-O-1084, Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3686, Reciente. Hipotipo, ♀, MP-O-1560, VI, L= 0,668, h= 0,331, Proyecto REMAC, transecto 6, muestra 3686, 02°12,5' S, 40°20' W, 21.III.1973.

Discusión. Los especímenes identificados concuerdan con la diagnosis propuesta por Purper & Ornellas (1987b).

Distribución. Rara en la plataforma continental brasileña ecuatorial y oriental en el transecto 5A, muestra 3562; transecto 6, muestras 3607, 3686, 3705; Geomar I, muestra 11; Geomar II, muestra 106.

Paracytheridea spinosa Purper & Ornellas, 1987
(Fig. 43)

Paracytheridea spinosa Purper & Ornellas, 1987b: 109, 110, fig. 5, lám. 3, figs. 1-13.

Holotipo, UFRGS MP-O-1090, Proyecto REMAC, Transecto 6, muestra 3605, Reciente. Hipotipo, ♀, MP-O-1561, VI, L= 0,643, h= 0,356, Proyecto REMAC, Transecto 6, muestra 3672, 02°09'S, 40°20 W, 21.III.1973.

Discusión. Los especímenes estudiados concuerdan con la diagnosis propuesta por Purper & Ornellas (1987b).

Distribución. Abundante en plataforma continental ecuatorial de Brasil en el Transecto 6, muestras 3605-3609, 3612, 3672, 3686, 3689, 3734; Geomar I, muestra 30; Geomar II, muestras 106, 108, 119, 2447; Geomar III, muestras 148, 149, 185, 187-189, 200, 203, 211, 2471 e 2522.

Agradecimentos. Al curador en Jefe de la Colección Henry V. Howe del Museum of Geosciences de la Louisiana State University, Baton Rouge, Dr. Alvin M. Phillips, por haber cedido tipos para exam. A los Drs. I.D. Pinto e Y.T. Sanguinetti (UFRGS) por las críticas aportadas. Al L. Espinosa-Arrubarrena y M. Alcayde-Orraca (UNAM), por apoyo técnico así como a Luis Flávio P. Borges (UFRGS) por el trabajo fotográfico; a los revisores anónimos, cuyas críticas mejoraron sustancialmente el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allison, E.C. & Holden, J.C. 1971. Recent ostracodes from Clipperton Island, Eastern Tropical Pacific. **Trans. San Diego soc. nat. Hist.**, San Diego, **16** (7):165-214.

Baird, W. 1838. The natural history of the British Entomostraca. **Mag. Zool. Bot.**, Edinburgh, **2**: 132-144.

Baker, J.H. & Hullings, N.C. 1966. Recent marine ostracod assemblages of Puerto Rico. **Publs Inst. mar. Sci., Univ. Texas**, Austin, **11**:108-125.

Bate, R.H. 1972 . Upper Cretaceous Ostracoda from the Carnavon Basin, Western Australia. **Spec. Pap. Paleont.**, London, **10**:1-85.

Benson, R.H. & Coleman, G.L. 1963. Recent Marine ostracodes from the eastern Gulf of Mexico. **Paleont. Contr. Univ. Kansas**, Topeka, **31**(Arthropoda: 2):1-52.

Bold, W.A. van den. 1946. **Contribution to the study of Ostracoda with special reference to the Tertiary**

and Cretaceous microfauna of the Caribbean Region. Utrecht, DeBussy. 167p.
__. 1957. Oligo-Miocene Ostracoda from Southern Trinidad. **Micropaleontology**, New York,**3**(3):231-254.
__. 1963. Upper Miocene and Pliocene Ostracoda of Trinidad. **Micropaleontology**, New York, **9**(4): 361-424.
__. 1964. Nota preliminar sobre los ostrácodos del Mioceno-Reciente de Venezuela. **Geos**, Caracas, **11**:7-18.
__. 1966a. Miocene and Pliocene Ostracoda from northeastern Venezuela. **Verh. K. ned. Akad. Wet.**, Amsterdam, **23**(3):1-43.
__. 1966b. Ostracoda from Colon Harbour, Panamá. **Carib. J. Sci.**, Puerto Rico, **6**(½): 43-64.
__. 1967. Ostracoda of the Gatun Formation, Panama. **Micropaleontology**, New York, **13**(3): 306-318.
__. 1968. Ostracoda of the Yague Group (Neogene) of the northern Dominican Republic. **Bull. Am. Paleont.**, Ithaca, **54**(239):1-106.
__. 1971. Ostracoda of the costal group of formations of Jamaica. **Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc.**, New Orleans, **21**:325-348.
__. 1972. Ostracoda of the La Boca Formation, Panama Canal Zone. **Micropaleontology**, New York, **18**(4): 410-442.
__. 1975. Ostracodes from the Late Neogene of Cuba. **Bull. Am. Paleont.**, Ithaca, **68**(289):121-167.
__. 1978. Distribution of Tertiary and Quaternary Ostracoda in Central America and Mexico. **Boln Inst. Geol. Univ. nac. autón. México,** México, **101**: 114-137.
__. 1981. Distribution of Ostracoda in the Neogene of Central Haiti. **Bull. Am. Paleont.**, Ithaca, **79**(312):1-136.
__. 1988a. Neogene paleontology in the northern Dominican Republic 7. The Subclass Ostracoda (Arthropoda: Crustacea). **Bull. Am. Paleont.**, Ithaca, **94**(329):1-105.
__. 1988b. Ostracoda of Alacrán Reef, Campeche Shelf, Mexico. **Tulane Stud. Geol. Paleont.**, New Orleans, **21**(4):143-156.
BONADUCE, G.; CIAMPO, G. & MASOLI, M. 1975. Distribution of Ostracoda in the Adriatic Sea. **Pubb. Staz. zool. Napoli**, Milano, **40**(Suplemènto 1):1-154.
BRADY, G.S. 1866. On new or imperfectly known species of marine Ostracoda. **Trans. Zool. Soc. Lond.**, London, **5**(5):359-393.
COIMBRA, J.C.; RAMOS, M.I.F. & SANGUINETTI, Y.T. 1992. Sub-Recent otracodes of the Tamandaré Bay, Northeastern Brazil - A preliminary report on biofacies. **Pesquisas**, Porto Alegre, **19**(1):94-105.
COLALONGO, M.L. 1965. Gli ostracodi della Serie de Le Castella (Calabria). **G. Geol.**, Ser. 2, Bologna, **33**(1):83-129.
CORYELL, H.N. & FIELDS, S. 1937. A gatun ostracode fauna from Cativa, Panama. **Am. Mus. Novit.**, New York, **956**:1-18.
DIAS-BRITO, D.; MOURA, J.A. & WÜRDIG, N.L. 1988. Relationships between ecological models based on ostracods and foraminifers from Sepetiba Bay (Rio de Janeiro, Brazil). **In:** HANAI, T.; IKEYA, N. & ISHIZAKI, K. eds. **Evolutionary biology of Ostracoda: its fundaments and applications**. Amsterdam, Elsevier. p. 467-484.
DIÉGUES, F.M.F. 1972. Introdução à oceanografia do estuário amazônico. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26°, Belém, **Anais...** Belém, SBG. v. 2, p. 301-318.
DROOGER, C.W. & KAASSCHIETER, J.P.H. 1958. Foraminifera of the Orinoco-Trinidad-Paria shelf: report of the Orinoco Shelf Expedition, 4. **Verh. K. Ned. Akad. Wet.**, Ser. 1., Amsterdam, **22**:88-92.
EDWARDS, R.A. 1944. Ostracoda from Duplin marl (Upper Miocene) of North Carolina. **J. Paleont.**, Tulsa, **18**(6): 505-528.
ELLIS, B.F. & MESSINA, A.R. 1971. Catalogue of Ostracoda (*Cytheropteron abyssicolum* Müller, 1894). **Am. Mus. Natur. Hist.**, Suppl., New York, **12**:1-2.
ELOFSON, O. 1941. Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Scwedens, mit besonderer Berüecksinchtigung des Skagerraks. **Zool. Bidr. Upps.**, Upssala, **19**:215-534.
GARBETT, E.C. & MADDOCKS, R.F. 1979. Zoogeography of Holocene cytheracean ostracodes in the bays of Texas. **J. Paleont.**, Tulsa, **53**(4): 841-919.
GUERNET, C. & FOUCARD, E. 1988. Cenozoic ostracods from Hole 628A, ODP Leg 101, Bahamas. **Proc. Ocean Deep Project**, Sci. Res., Texas, **101**:139-151.
GUHA, D.K. 1968. On the Ostracoda from Neogene of Adaman Islands. **J. Geol. Soc. India**, Bangalore, **9**:58-66.
HANAI, T. 1957. Studies of the Ostracoda from Japan: III. Subfamilies Cytherurinae G.W. Müeller (emend. G.O. Sars, 1925) and Cytheropterinae n. subfam. Leptocytherinae, new subfamily. **J. Fac. Sci. Tokio**

Univ., Tokio, **11**(1):11-36.

HORNIBROOK, N. DE B. 1952. Tertiary and Recent marine Ostracoda of New Zealand. Their origin, affinities, and distribution. **New Zealand geol. Surv. Paleont. Bull.**, Wellington, **18**:1-82.

ISHIZAKI, K. & GUNTHER, F.J. 1974. Ostracoda of the family Cytheruridae from the Gulf of Panama. **Sci. Rep. Tôhoku Univ.**, Ser. 2 (Geology), Sendai, **45**(1):1-50.

JAIN, S.P. 1978. Recent Ostracoda from Mandvi Beach, West Coast of India. **Bull. ind. geol. Assoc.**, Chandigarh, **11**(2): 89-139.

KEIJ, A.J. 1954. Distribution of faunal remains: microfauna. Ostracoda: identifications and descriptions of species. **In**: ANDEL, T.J. VAN & POSTMA, H. eds. **Recent Sediments of the Gulf of Paria. Reports of the Orinoco Shelf Expedition**. Amsterdam, Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde. v. 20, cap. 5, p. 117-134.

__. 1955. Ostracoda. **In**: DROOGER, C.W.; KAASSCHIETER, J.P.H. & KEIJ, A.J. eds. **The microfauna of the Aquitanian-Burdigalian of southwestern France**. Amsterdam, Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde. v. 21, cap.2, p. 101-136.

KINGMA, J.T. 1948. Contributions to the knowledge of the Young-Caenozoic Ostracoda from the Malayan region. **Proefschr. Rijks-Univ. Utrecht**, Utrecht, 1-118.

KOWSMANN, R.O. & COSTA, M.P.A. 1979. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das águas oceânicas adjacentes. **In**: **Projeto REMAC - Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira**. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, CENPES, DINTEP. v.8, p. 1-55.

MADDOCKS, R.F. 1974. Ostracoda. **In**: BRIGHT, T.J. & PEQUEGNAT, L.H. eds. **Biota of the West Flower Garden Bank**. Houston, Gulf Publishing. p. 201-215.

MALKIN, D.S. 1953. Biostratigraphic study of Miocene Ostracoda of New Jersey, Maryland and Virginia. **J. Paleont.**, Tulsa, **27**:761-779.

MALZ, H. & JELLINEK, T. 1984. Marine Plio/Pleistozaen Ostracoden von SE-Lakonien (Peloponnes, Griechenland). **Senckenberg. Biol.**, Frankfurt, **65**(½):113-167.

MARTINS, L.R. 1984. Aspectos da oceanografia física do Atlântico Sul. **Pesquisas**, Porto Alegre, **16:**76-90.

MARTINS, L.R. & COUTINHO, P.N. 1981. The Brazilian Continental Margin. **Earth-Science Reviews**, Amsterdam, **17**:87-107.

MARTINS, L.R.; URIEN, C.M. **et al.** 1975. Morfologia e sedimentos da plataforma continental atlântica sul-americana entre Cabo Orange e Chuí (Brasil). **An. Hidrogr.**, Rio de Janeiro, **23**:83-109.

MEADE, R.H. 1985. Suspended sediment in the Amazon River and its tributaries in Brazil during 1982-84. **U.S. Geol. Surv.**, Reston, (Open-file Report): 85-92.

MEDEIROS, M.A. & COIMBRA, J.C. 1989. Sub-Recent distribution of Kangarina Coryell y Fields, 1937 (Crustacea; Ostracoda) in the Northern Brazilian Coast. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11°, Curitiba, **Anais...**, SBP., v.1, p. 479-491.

MEDIOLI, F. 1960. La microfauna ad ostracodi del Calabriana di Talignano Val Taro (Parma). **Atti Soc. Ital. Sci. nat.**, Milano, **99**(2):209-220.

MELO, U.; SUMMERHAYES, C.P. & ELLIS, J.P. 1975. Upper continental margin sedimentation off Brazil. **Contr. Sedimentology**, Stuttgart, **4**:78-116.

MILLIMAN, J.D. 1977. Relict magnesian calcite oolite and subsidence of the Amazon shelf: reply. **Sedimentology**, Oxford, **24**:149-151.

MINCHER, A.R. 1941. The fauna of the Pascagoula Formation. **J. Paleont.**, Tulsa, **15**(4):337-348.

MISTRETTA, F. 1967. Ostracodi dei generi *Eucytherura, Hemicytherura* e *Kangarina* nel Siciliano di Acqua di Corsari (Palermo). **Riv. Miner. Siciliana**, Palermo, **18**(103-105):55-65.

MORALES, G.A. 1966. Ecology, distribution and taxonomy of Recent Ostracoda of the Laguna de Términos, Campeche, Mexico. **Boln Inst. Geol. Univ. nac. autón. Mexico**, México, **81**:1-103.

MORKHOVEN, F.P.C.M. VAN. 1963. **Post-Palaeozoic Ostracoda: their morphology, taxonomy, and economic use**. (Generic Descriptions). Amsterdam, Elsevier. v.2, 478 p.

MOYES, J. 1965. **Les ostracodes du Miocène Aquitain: Essai de paléoécologie stratigraphique et de paléogéographie**. Bordeaux, Drouillard. 340 p.

MÜLLER, G.W. 1894. **Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-abschnitte**. Nápoli, Naples Sta. Zool. Fauna Flora Golfes Neapel,(Monografía 21). 404 p.

__. 1912. **Ostracoda in das Tierreich - Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen**. Berlin, Konigl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin. Verlag Friedländer. 434 p.

MÜLLER, O.F. 1785. **Entomostraca seu insecta testacea, quae in aquis daniae et norvegiae reperit, descripsit et iconobus illustravit**. Copenhagen, Lipsiae et Havniae. 135 p.

NASCIMENTO, A. 1983. Les ostracodes du Miocène Inferieur da la region de Lisbonne (Bassin du Tage). **Ciênc. Ter.**, Lisboa, **6**:189-196.

ORNELLAS, L.P. & FALLAVENA, M.A. 1978. *Cytherura purperae* Ornellas y Fallavena sp. nov. living Ostracoda from mixohaline environment, Southern Brazil. **Pesquisas**, Porto Alegre, **9**: 121-157.

PAIK, K.H. & LEE, E.H. 1988. Plio-Pleistocene ostracods from the Sogwipo Formation, Cheju Island, Korea. **In**: HANAI, T.; IKEYA, N. & ISHIZAKI, K. eds. **Evolutionary biology of Ostracoda: its fundaments and applications**. Amsterdam, Elsevier. p. 541-555.

PALACIOS-FEST, M.R.; GÍO-AGÁEZ, R. & KRUTAK, P.R. 1983. Los ostrácodos (Crustacea) recientes del Caribe Mexicano y su significación faunística. **An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. nac. autón. México**, México, **10**:195-208.

PINTO, I.D.; ORNELLAS, L.P. **et al**. 1978. Recent ostracodes along 7,408 km of the Brazilian coast (33°45'S to 04°25'N). **Pesquisas**, Porto Alegre, **9**: 09-120.

PURI, H.S. 1960. Recent Ostracoda from the west coast of Florida. **Trans. Gulf-Cst. Ass. geol. Socs.**, New Orleans, **10**:107-149.

PURI, H.S.; BONADUCE, G. & MALLOY, J. 1965. Ecology of the Gulf of Naples. **Pubbl. Staz. zool. Napoli**, Milano, **33**(supl.):87-199.

PURI, H.S. & HULINGS, N.C. 1957. Recent ostracode facies from Panamá City to Florida Bay area. **Trans. Gulf-Cst. Ass. geol. Socs.**, New Orleans, **7**:167-190.

PURPER, I. & ORNELLAS, L.P. 1987a. *Paracytheridea tschoppi* van den Bold, 1946 and its allied species, *Paracytheridea batei* Purper et Ornellas, sp. nov. in the Brazilian continental shelf. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10°, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro, SBP. v. 1, p. 747-759.

__. 1987b. The genus *Paracytheridea* (Ostracoda) in the Northern/Northwestern Brazilian continental shelf. **Pesquisas**, Porto Alegre, **20**:103-124.

__. 1989. New species of *Paracytheridea* (Ostracoda) in Brazilian continental shelf. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11°, Curitiba. **Anais...**, Curitiba, SBP. v. 1, p.721-732.

RUGGIERI, G. 1952. Gli ostracodi delle sabbie grigie Quaternaire (Milazziano) di imola. Parte II. **G. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna**, Ser. 2, Bologna, **22**: 61-115.

__. 1953a. Iconografia degli ostracodi marini del Pliocene e del Pleistocene italiani. **Atti Soc. ital. Sci. nat.**, Milano, **92**(1):40-56.

__. 1953b. Etá e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria. **G. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna**, Ser. 2, Bologna, **23**:19-168.

__. 1962. Gli ostracodi marini del Tortoniano (Miocene media-superiore) di Enna nella Sicilia centrale. **Palaeontographia ital.**, Pisa, **56**(2):1-74.

SARS, G.O. 1866. Oversigt af norges marine ostracoder. **Vidensk.-Selsk. i Christiania Forh.**, Oslo, **7**:1-130.

SISSINGH, W. 1972. Late Cenozoic Ostracoda of the South Aegean Island Arc. **Utrecht micropaleont. Bull.**, Utrecht , **6**:1-187.

SUMMERHAYES, C.P.; COUTINHO, P.N. **et al.** 1975. Upper continental margin sedimentation off Brazil: Part III - Salvador to Fortaleza, northeastern Brazil. **Cont. Sedimentology,** Stuttgart, **4**: 44-78.

TEETER, J. 1975. Distribution of Holocene marine Ostracoda from Belize. **In**: WANTLAND, K.F. & PUSEY, W.C. eds. **Belize shelf carbonate sediments, clastic sediments and ecology**. Tulsa, American Association of Petroleum Geolologists (Studies in Geolology). v. 2, p. 400-499.

WAGNER, C.W. 1957. **Sur les ostracodes du Quaternaire Récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique des dépôts Holocènes**. Paris, 259 p., Tesis (Doctoral), Université de Paris, Paris.

WHATLEY, R.C.; CHADWICK, J. **et al.** 1988. The ostracod Family Cytheruridae from the Antartic and South-West Atlantic. **Revta Esp. Micropaleont.**, Madrid, **20**(2):171-203.

WITTE, L.J. 1993. **Taxonomy and origin of Modern West African shallow marine Ostracoda.** Amsterdam, Proefschrift Vrije Universitest Amsterdam. 201p.

YASSINI, I. 1979a. Répartition des ostracodes dans une série marine régressive d'âge Pliocène dans la region d'Alger, Algérie. **Revue de Micropaléont.**, Paris, **22**(2): 89-124.

__. 1979b. The litoral system ostracodes from the bay of Bou Ismail, Algiers, Algeria. **Revta Esp. Micropaleont.**, Madrid, **11**(3):353-416.

Recebido em 11.08.1998; aceito em 16.07.1999.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE MORCEGOS PHYLLOSTOMIDAE (MAMMALIA: CHIROPTERA) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Marta Elena Fabián [1]
Ana Maria Rui [2]
Kleber Pinto de Oliveira [1]

ABSTRACT

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF PHYLLOSTOMIDAE BATS (MAMMALIA: CHIROPTERA) IN RIO GRANDE DO SUL (BRAZIL). The distribution of eleven Phyllostomidae bats in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, is provided based on scientific collections and bibliographical data, and related to the distribution of the different types of vegetation. The obtained data suggest that the Phyllostomidae seems to have accompained the distribution of subtropical forests, which extend approximately at 30° S latitude. The southern limits of the distribution of eight Phyllostomidae species are located in Rio Grande do Sul: *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856), *Anoura caudifera* (E. Geoffroy, 1818), *Anoura geoffroyi* Gray,1838, *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, *A. lituratus* (Olfers, 1818), *Pygoderma bilabiatum* Wagner, 1843, and *Vampyressa pusilla* Wagner, 1843 .

KEYWORDS. Chiroptera, Phyllostomidae, distribution, Rio Grande do Sul, Brasil

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul situa-se em zona de transição entre os ecossistemas tropicais do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e os ecossistemas subtropicais e temperados da área da bacia do Rio da Prata. Na atualidade, grande parte da cobertura vegetal original vem sendo substituída por lavouras de soja, trigo e outras, ou por áreas destinadas à criação de gado. No entanto, segundo Irgang (1983) os testemunhos de matas nativas ainda existentes e a ocorrência de matas de galeria, apontam para uma tendência histórica florestal da metade norte do Estado. As matas oferecem fontes de alimento e abrigo para os morcegos frugívoros e nectarívoros, sendo importante a avaliação de aspectos da relação fauna-flora.

---

1. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama s/n, CEP 90.040-060, Porto Alegre, RS, Brasil. (mfabian@vortex.ufrgs.br.)
2. Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia,Universidade de Brasília, campus Universitário, Asa Norte, CEP 70.910-900, Brasília, DF, Brasil.

A fauna de Phyllostomidae do Rio Grande do Sul é pouco conhecida em seus mais diversos aspectos. IHERING (1895) trabalhou principalmente nos municípios de Taquara, São Lourenço, Camaquã e Porto Alegre, citando a presença de 17 espécies, das quais seis eram filostomídeos. Posteriormente, LIMA (1926), VIEIRA (1942, 1955) e CABRERA (1958) listaram diversas espécies de filostomídeos cuja distribuição inclui o Rio Grande do Sul. VOSS (1973) publicou uma compilação das citações de quirópteros para o Estado, listando sete espécies de Phyllostomidae de um total de 24 espécies de quirópteros. SILVA (1975) registrou, pela primeira vez, no Rio Grande do Sul, *Vampyressa pusilla* WAGNER, 1843 e *Pygoderma bilabiatum* WAGNER, 1843. SANTOS (1978) listou quatro espécies de filostomídeos para São Leopoldo, Sapucaia, Sapiranga, Portão, Canela e Nova Petrópolis, mencionando características morfológicas externas, incluindo medidas externas dos exemplares. KOOPMAN (1982) apresentou estudo biogeográfico com mapas de distribuição dos morcegos da América do Sul de acordo com as sete províncias zoogeográficas, relacionando nove espécies de Phyllostomidae como ocorrentes até o Rio Grande do Sul. WALLAUER & ALBUQUERQUE (1986) listaram as espécies de mamíferos observadas no Parque Estadual do Turvo, no atual município de Derrubadas, citando três espécies de filostomídeos. RUI & FABIÁN (1997) apresentaram um estudo comparativo da fauna de Phyllostomidae de três áreas de mata no Rio Grande do Sul.

Objetiva-se fornecer dados sobre a distribuição geográfica dos morcegos da família Phyllostomidae no Rio Grande do Sul, relacionando-a com os diferentes tipos de vegetação. Discutem-se também os limites de distribuição meridional dos morcegos dessa família.

MATERIAL E MÉTODOS

O Rio Grande do Sul localiza-se entre as seguintes coordenadas, no sentido norte-sul: 27°03'42" S - 53°03'24"W e 33°45'09" S - 53°23'22"W; no sentido leste-oeste: 29°20'34"S - 49°42'41"W e 30°11'03"S - 57°40'57"W. De acordo com IBGE (1986), a leste situa-se a Planície Costeira apresentando ao norte a Floresta Ombrófila Densa, que se estende também através da encosta leste da Serra Geral. A metade sul da Planície Costeira é uma região com vegetação do tipo Restinga (Áreas de Formações Pioneiras). A metade norte do Estado é formada por um planalto que apresenta altitudes de até 1800 m acima do nível do mar e termina de forma escarpada, a leste (Serra Geral), sendo vigorosamente recortado ao sul. A porção nordeste denomina-se Planalto das Araucárias e apresenta Floresta Ombrófila Mista (com predomínio da araucária). A parte noroeste do planalto denomina-se Planalto das Missões, com altitudes médias inferiores às do Planalto das Araucárias. Nesta região predomina a Floresta Estacional Decidual. Nos Planaltos das Araucárias e das Missões ocorrem também campos (Savana). O extremo oeste do Estado é constituído pelo Planalto da Campanha, com altitudes variando de 50 a 300 m, que se caracteriza por apresentar vegetação de campo (estepe e savana estépica). A região da Depressão Central, com altitudes máximas de 250 a 300 m e mínimas de aproximadamente 10 m acima do nível do mar, estende-se ao sul do planalto. Apresenta predomínio da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta Estacional Decidual. A sudeste do Estado localiza-se o Planalto Sul-rio-grandense, que se caracteriza por apresentar relevo fortemente ondulado, com altitudes de até 600 m acima do nível do mar. Sua porção leste é recoberta pela Floresta Estacional Semidecidual. A oeste do Planalto Sul-rio-grandense há predomínio dos campos (Savanas) (fig. 1).

O levantamento de dados sobre as espécies de Phyllostomidae que ocorrem no Rio Grande do Sul foi feito pela análise de coleções científicas e complementado com dados de literatura. Foram analisados exemplares das seguintes coleções científicas: MCNZ, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; ZMAM, Laboratório de Mastozoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; MCTP, Setor de Mastozoologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Seguiu-se KOOPMAN (1993) em relação aos dados taxonômicos e de distribuição geográfica geral das espécies, complementados com dados de outros autores.

Para determinar a relação entre a distribuição da vegetação original e a dos morcegos, compararam-se mapas e descrições da vegetação (RAMBO,1951, 1961, 1980; IRGANG, 1983; IBGE, 1986; HUECK & SEIBERT, 1972) com os dados de distribuição das espécies de Phyllostomidae.

Phyllostominae

Chrotopterus auritus (Peters, 1856)

Distribuição geográfica. Ocorre desde Veracruz, no México, até as Guianas, sul do Brasil e norte da Argentina.

No Rio Grande do Sul, foi citada por IHERING (1895) para Santa Cruz do Sul e São Lourenço do Sul, por VIEIRA (1942, 1955) para São Lourenço do Sul; por SANTOS (1978) para Canela e Nova Petrópolis; por RUI & FABIÁN (1997) para o Parque Estadual do Turvo, Derrubadas, estando presente também no Parque Estadual de Nonoai, Nonoai (Thales O. de Freitas, comun. pessoal). Distribui-se no extremo norte e na Depressão Central, em áreas de Floresta Estacional Decidual; no Planalto das Araucárias, em áreas originalmente de domínio da Floresta Ombrófila Mista e no Planalto das Missões em região de influência da Floresta Estacional Decidual e campo (Savana). O registro mais ao sul é para São Lourenço do Sul, situado no sul da Planície Costeira, em vegetação de Restinga (fig. 2, tab. I). Não há registros da espécie na Planície Costeira, em Floresta Ombrófila Densa, porém provavelmente ocorra nesta região, já que foi registrada em áreas de Mata Atlântica em outros estados brasileiros (MARINHO FILHO, 1996).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, ♂ (MCNZ 2465); Cruz Alta, ♀ (MCNZ 537); São Francisco de Paula, ♂, ♀ (MCNZ 747, 749), ♂ (MCTP 572); Restinga Seca, 2 ♂, ♀ (MCNZ 991, 993, 1003); General Câmara, Distrito de Monte Alegre, ♂ (MCNZ 167).

Glossophaginae

Anoura caudifera (E. Geoffroy, 1818)

Distribuição geográfica. Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil, Equador, Peru, Bolívia e noroeste da Argentina.

No Rio Grande do Sul foi citada por IHERING (1895) sem mencionar a localidade e por RUI & FABIÁN (1997) para Dom Pedro de Alcântara e Maquiné. Ocorre apenas no norte da Planície Costeira em áreas originalmente de domínio da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta Estacional Semidecidual (fig. 3, tab. I).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Torres, 11 ♂ (MCNZ 100 - 110); Dom Pedro de Alcântara, ♀ (ZMAM 191); Maquiné, ♂ (MCTP 149), ♀ (ZMAM 61); Santo Antônio da Patrulha, ♂, ♀ (MCNZ 877, 880).

Anoura geoffroyi Gray, 1838

Distribuição geográfica. Peru, Bolívia, sudeste do Brasil, Guiana Francesa e Equador até Tamaulipas e Sinaloa no México; Trinidad; Granada (pequenas Antilhas).

No Rio Grande do Sul, SANTOS (1978) citou *Lonchoglossa ecaudata* para Sapucaia do Sul e Portão; pela descrição apresentada, é possível que o autor estivesse se referindo a *Anoura geoffroyi*. SILVA (1985) relacionou-a sem contudo especificar sua procedência. RUI & FABIÁN (1997) registraram-na para Dom Pedro de Alcântara. No presente trabalho, comprova-se a ocorrência da espécie no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul,

Tabela I. Distribuição e número de espécies de Phyllostomidae em diferentes formações vegetais no Rio Grande do Sul, Brasil. FED - Floresta Estacional Decidual; FOM - Floresta Ombrófila Mista; FOD - Floresta Ombrófila Densa; FES - Floresta Estacional Semidecidual; R - Restinga; C - Campos (Savana); SSE - Savana, Savana Estépica e Estepe.

Espécies	Formações vegetais						
	FED	FOM	FOD	FES	R	C	SSE
Chrotopterus auritus	X	X			X	X	
Anoura caudifera			X	X			
Anoura geoffroyi			X				
Glossophaga soricina	X		X	X	X		
Carollia perspicillata			X				
Artibeus fimbriatus	X	X	X	X			
Artibeus lituratus	X	X	X	X			
Pygoderma bilabiatum	X	X	X				
Sturnira lilium	X	X	X	X	X	X	
Vampyressa pusilla				X			
Desmodus rotundus	X	X	X	X	X	X	X
Totais	7	6	9	7	4	3	1

em área originalmente de domínio da Floresta Ombrófila Densa (fig. 3, tab. I).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Torres, ♀ (MCNZ 886); Dom Pedro de Alcântara, ♂, ♀ (ZMAM 192, 193).

Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

Distribuição geográfica. Tamaulipas, Sonora e nas Ilhas de Três Marias, no México, até as Guianas, sudeste do Brasil, Argentina e Peru; Ilha Margarita, na Venezuela; em Trinidad; Granada, pequenas Antilhas; Jamaica; e provavelmente nas Ilhas Bahamas.

No Rio Grande do Sul, foi citada por IHERING (1895) para Porto Alegre e São Lourenço do Sul; por VIEIRA (1955), sem especificar localidade e por RUI & FABIÁN (1997) para Dom Pedro de Alcântara e Maquiné.

Com base no material examinado constata-se que *G. soricina* distribui-se no norte da Planície Costeira, em áreas originalmente de domínio da Floresta Ombrófila Densa e de Restinga; na Depressão Central e encostas do Planalto, em áreas de Floresta Estacional Decidual e de Floresta Estacional Semidecidual; em São Lourenço do Sul, em região de Restinga. *Glossophaga soricina* é a espécie de Glossophaginae mais amplamente distribuída no Estado e com maior número de registros de ocorrência, o que leva a crer que seja também a mais abundante (fig. 3, tab. I).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Dom Pedro de Alcântara, ♂, 3 ♀ (ZMAM 187 - 190); Venâncio Aires, 3 ♂, ♀ (MCNZ 2394 - 2397); São Sebastião do Caí, ♂ (MCNZ 2381); Maquiné, 2 ♂ (ZMAM 5, 56), 2 ♀ (MCTP 147, 148); Taquari, ♂, 4 ♀ (MCNZ 227-231); Santo Antônio da Patrulha, ♀ (MCNZ 876); Sapucaia do Sul, 4 ♀ (MCNZ 461, 1059, 2405, 2406); Restinga Seca, ♀ (MCNZ 945); São Jerônimo, 18 ♂, 10 ♀ (MCNZ 867, 868, 870 - 874, 924 - 941, 979 - 981); Tramandaí, Parque Histórico Marechal Osório, ♀ (MCNZ 1718); Formigueiro, 2 ♂ (MCNZ 743 - 744); Porto Alegre, ♂ (ZMAM 108), 2 ♂, 4 ♀ (MCNZ 3, 114 - 116, 2338, 2428); Viamão, ♂ (MCTP 635); Barra do Ribeiro, 2 ♂, 6 ♀ (MCNZ 828 - 834, 2753); Mariana Pimentel, ♀ (MCNZ 752); Caçapava do Sul, ♀ (MCTP 655).

Carolliinae
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)

Distribuição geográfica. Oaxaca, Veracruz e na península de Yucatan, no México, até o Peru, Bolívia, Paraguai, sudeste do Brasil e Guianas; Trinidad e Tobago; Granada (pequenas Antilhas); possivelmente na Jamaica e no norte das pequenas Antilhas.

No Rio Grande do Sul, foi citada por Vieira (1955) sem mencionar a localidade e por Rui & Fabián (1997) para Maquiné. Pode ser considerada uma espécie rara e pouco abundante no Estado, com ocorrência para o norte da Planície Costeira, em área de Floresta Ombrófila Densa (fig. 2, tab. I)

Material Examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Maquiné, ♂, 2 ♀ (MCTP 147, 150, 152), ♀ (ZMAM 55) .

Stenodermatinae
Artibeus fimbriatus Gray, 1838

Distribuição geográfica. Koopman (1993) inclui, na área de distribuição da espécie, o sul do Brasil e o Paraguai. Myers & Wetzel (1979, 1983) registraram a ocorrência no leste do Paraguai. Barquez & Ojeda (1992) assinalam-na para a Argentina, nas florestas das Províncias de Misiones e do Chaco. No Brasil, a espécie foi citada por Handley (1989) e Marques-Aguiar (1994) para a parte oriental e sul do país, nos Estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

No Rio Grande do Sul foi citada pela primeira vez por Rui & Fabián (1997), ampliando seu limite meridional de distribuição. *A. fimbriatus* ocorre e norte do Estado, no Parque Estadual do Turvo, em Floresta Estacional Decidual. No norte da Planície Costeira, em áreas de Floresta Ombrófila Densa. Para oeste, na Depressão Central, em regiões de Floresta Estacional Decidual e de Floresta Estacional Semidecidual. No Planalto das Araucárias foi coletada em região de Floresta Ombrófila Mista. É a segunda espécie mais abundante de Phyllostomidae em áreas florestais do norte da Planície Costeira e do extremo norte do Estado, sendo menos frequente apenas do que *A. lituratus* (Rui & Fabián 1997) (fig. 4, tab. I).

Material Examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 2 ♂, 3 ♀ (MCNZ 2403, 2443, 2454, 2469, 2471); Muçum, ♀ (MCNZ 279); Torres, ♀ (MCNZ 536); Dom Pedro de Alcântara, 11 ♂, 13 ♀ (ZMAM 173, 174, 223 - 229, 231 - 241, 244, 250, 251, 254); São Francisco de Paula, ♂ (MCTP 715), ♀ (MCNZ 748); Taquara, ♂ (MCNZ 815); Santa Maria, ♀ (MCNZ 287); Maquiné, 7 ♂, 11 ♀ (ZMAM 8, 14, 15, 18, 22 - 24, 35, 37, 40 - 43, 45, 47 - 49, 52); Santa Cruz do Sul, 2 ♀ (MCNZ 211, 212); Restinga Seca, 2 ♂, 2 ♀ (MCNZ 946, 948 - 950); Triunfo, ♂ (MCNZ 2369); Porto Alegre, 2 ♂ (MCNZ 51, 841), ♂, ♀ (MCTP 133, 281); Viamão, ♂ (MCNZ 1015).

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)

Distribuição geográfica. Sinaloa e Tamaulipas, no México, até o sul do Brasil, norte da Argentina e Bolívia; em Trinidad e Tobago; no sul das pequenas Antilhas e nas Ilhas de Três Marias.

No Rio Grande do Sul foi citada por Ihering (1895) para Taquara; por Vieira (1942) sem mencionar a localidade; por Santos (1978) para São Leopoldo e Panambi;

por WALLAUER & ALBUQUERQUE (1986) para o Parque Estadual do Turvo, Derrubadas; por HANDLEY (1989) para Santo Cristo e por RUI & FABIÁN (1997) para Dom Pedro de Alcântara, Maquiné e Parque Estadual do Turvo.Ocorre também no Parque Estadual de Nonoai, em Nonoai, extremo norte do Estado (Thales O. de Freitas, comun.pessoal).

Artibeus lituratus distribui-se (fig. 4, tab. I) no norte da Planície Costeira, em área de Floresta Ombrófila Densa; para oeste, na Depressão Central e nas encostas da Serra Geral, em regiões de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; no Planalto das Araucárias, em região de Floresta Ombrófila Mista. No Planalto das Missões, norte do Estado, foi registrada na região de Floresta Estacional Decidual. É a espécie de Phyllostomidae mais abundante em regiões de florestas do norte da Planície Costeira e do extremo norte do Estado, onde chega a representar 50% dos morcegos coletados (RUI & FABIÁN 1997).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 14 ♂, 19 ♀ (MCNZ 2411, 2414 - 2416, 2421, 2429 - 2431, 2433 - 2436, 2438, 2440 - 2442, 2444 - 2449, 2451, 2453, 2470, 2472, 2473, 2486 - 2491); Encantado, ♂ (MCNZ 554); Torres, 2 ♂, 3 ♀ (MCNZ 417, 418, 420, 534, 535); Dom Pedro de Alcântara, 13 ♂, 17 ♀ (ZMAM 171, 172, 205 - 222, 242, 243, 245 - 249, 252, 253, 268); São Francisco de Paula (MCNZ 746); Santa Maria, ♀ (MCNZ 288); Maquiné, 20 ♂, 21 ♀ (ZMAM 9, 10, 12, 16, 19 - 21, 25, 26, 33, 34, 53, 59, 60, 64 - 68, 70 - 77, 86, 88 - 100); Santo Antônio da Patrulha (MCNZ 905); General Câmara, ♀ (MCNZ 281); Canoas, 2 ♀ (MCNZ 2417, 2418); Porto Alegre, ♂ (ZMAM 109); ♀ (MCTP 131).

Pygoderma bilabiatum Wagner, 1843

Distribuição geográfica. Suriname, Bolívia, sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina.

No Rio Grande do Sul foi registrada por SILVA (1975) para o Parque Estadual do Turvo; por RUI & FABIÁN (1997) para Maquiné e Parque Estadual do Turvo. Ocorre também no norte do Estado, no Parque Estadual de Nonoai (Thales O. de Freitas, comun. pessoal).

Pygoderma bilabiatum pode ser encontrada no extremo norte e no noroeste, em Garruchos, na margem do rio Uruguai, em áreas de domínio da Floresta Estacional Decidual; no norte da Planície Costeira em área de Floresta Ombrófila Densa e no Planalto das Araucárias, em Floresta Ombrófila Mista , tendo sido coletada em São Franscisco de Paula, em um pequeno fragmento de mata alterado, na periferia da cidade (Susi Pacheco, comun. pessoal). (fig. 2, tab. I)

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 3 ♂, 8 ♀ (MCNZ 2383, 2407 - 2410, 2412, 2432, 2439, 2450, 2474, 2483); Garruchos, 7 ♀ (MCNZ 339 a 343, 349, 350); São Francisco de Paula, ♀ (MCTP 199); Maquiné, ♀ (ZMAM 11).

Sturnira lilium E. Geoffroy, 1810

Distribuição geográfica. Pequenas Antilhas; Sonora e Tamaulipas, no México, até o norte da Argentina, Uruguai e em todo o Brasil; em Trinidade e Tobago; e provavelmente na Jamaica.

No Rio Grande do Sul foi citada por IHERING (1895) para Taquara, São Lourenço do Sul e Camaquã; por VIEIRA (1942, 1955) para São Lourenço do Sul; por SANTOS (1978)

para Sapiranga e São Leopoldo; por Wallauer & Albuquerque (1986) para o Parque Estadual do Turvo; por Rui & Fabián (1997) para Dom Pedro de Alcântara, Maquiné e Parque Estadual do Turvo. Ocorre também no extremo norte do Estado, no Parque Estadual de Nonoai, Nonoai (Thales O. de Freitas, comun.pessoal).

Sturnira lilium ocorre na Planície Costeira em regiões de Floresta Ombrófila Densa, ao norte, e Restinga, ao sul. No extremo norte ocorre em Floresta Estacional Decidual; no Planalto das Araucárias, ocorre em Floresta Ombrófila Mista e campos (Savana) e no Planalto das Missões, foi coletada em campos (Savana). Em direção a oeste, distribui-se em toda a Depressão Central, em regiões de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual. Foi coletada também no noroeste do Estado, às margens do Rio Uruguai, provavelmente em área de mata de galeria (fig. 5, tab. I). *Sturnira lilium* é, além de *Desmodus rotundus*, a espécie mais amplamente distribuída no Estado. Segundo Rui & Fabián (1997), em áreas florestais do norte da Planície Costeira e do extremo norte do Estado, é a terceira espécie de Phyllostomidae mais abundante, sendo menos frequente apenas que *Artibeus lituratus* e *Artibeus fimbriatus*. A sua ampla distribuição em diferentes regiões fitogeográficas do RS indica que *S. lilium* apresenta uma maior valência ecológica, quanto ao habitat e provavelmente quanto à dieta, que as demais espécies de Phyllostomidae presentes no Estado.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 11 ♂, 10 ♀ (MCNZ 2413, 2422 - 2425, 2437, 2452, 2455, 2466 - 2468, 2475 - 2482, 2484, 2485); Iraí, (MCNZ 1016); Cruz Alta, ♂, 2 ♀ (MCNZ 434, 463, 538); São Borja, ♀ (MCNZ 351); Caxias do Sul, 2 ♂, 3 ♀ (MCNZ 169 - 173); Muçum, 2 ♂ (MCNZ 277, 278); Victor Graeff, 2 ♀ (MCNZ 2245, 2253); Torres, 8 ♂, 13 ♀ (MCNZ 882 - 885, 887 - 903); Dom Pedro de Alcântara, 5 ♂, 6 ♀ (ZMAM 175 - 185); São Francisco de Paula, ♂ (MCTP 616), 2 ♀ (MCNZ 844, 845); São Francisco de Assis, ♂ (MCNZ 751); Taquara, ♀ (MCNZ 814); Montenegro, ♂, ♀ (MCNZ 528, 628); Santa Maria, ♀ (MCNZ 347); Maquiné, 3 ♂, 16 ♀ (ZMAM 13, 27-30, 32, 38, 39, 44, 46, 50, 51, 54, 87, 101, 102, 110, 111, 151); Santa Cruz do Sul, ♀ (MCNZ 215); São Leopoldo, 4 ♂, 4 ♀ (MCNZ 329, 759, 761, 762, 912 - 914, 1754); Santo Antônio da Patrulha, ♂ (MCNZ 907); Restinga Seca, ♀ (MCNZ 944); General Câmara, 3 ♂ (MCNZ 164, 177, 178); Triunfo, 3 ♀ (MCNZ 599, 600, 1784); São Jerônimo, ♀ (MCNZ 869); Porto Alegre, 6 ♂, 2 ♀ (ZMAM 83 - 85, 120, 285, 1917, 1922, 1923), 3 ♀ (MCNZ 1919 - 1921), ♀ (MCTP 132); Viamão (Itapuã), ♂, 2 ♀ (MCNZ 754, 755, 846); Barra do Ribeiro, ♂ (MCTP 624); São Lourenço do Sul, 2 ♀ (MCNZ 401, 403).

Vampyressa pusilla Wagner, 1843

Distribuição geográfica. Oaxaca e Veracruz, no México, até a Bolívia e as Guianas; no Paraguai e sudeste do Brasil.

No Rio Grande do Sul foi citada uma única vez por Silva (1975), que a coletou em 1972, em Rolante. A região onde a espécie foi coletada situa-se na Depressão Central, em região originalmente de domínio da Floresta Estacional Semidecidual. *V. pusilla*, juntamente com *Carollia perspicillata* e *Anoura geoffroyi*, são as espécies com o menor número de registros para o Estado, o que leva a crer que sejam raras no limite sul de sua distribuição (fig. 4, tab. I).

Desmodontinae

Desmodus rotundus E. Geoffroy, 1810

Distribuição geográfica. Uruguai, norte da Argentina e norte do Chile até Sonora, Nuevo Leon e Tamaulipas, no México; Ilha de Margarita, Venezuela; em Trinidad.

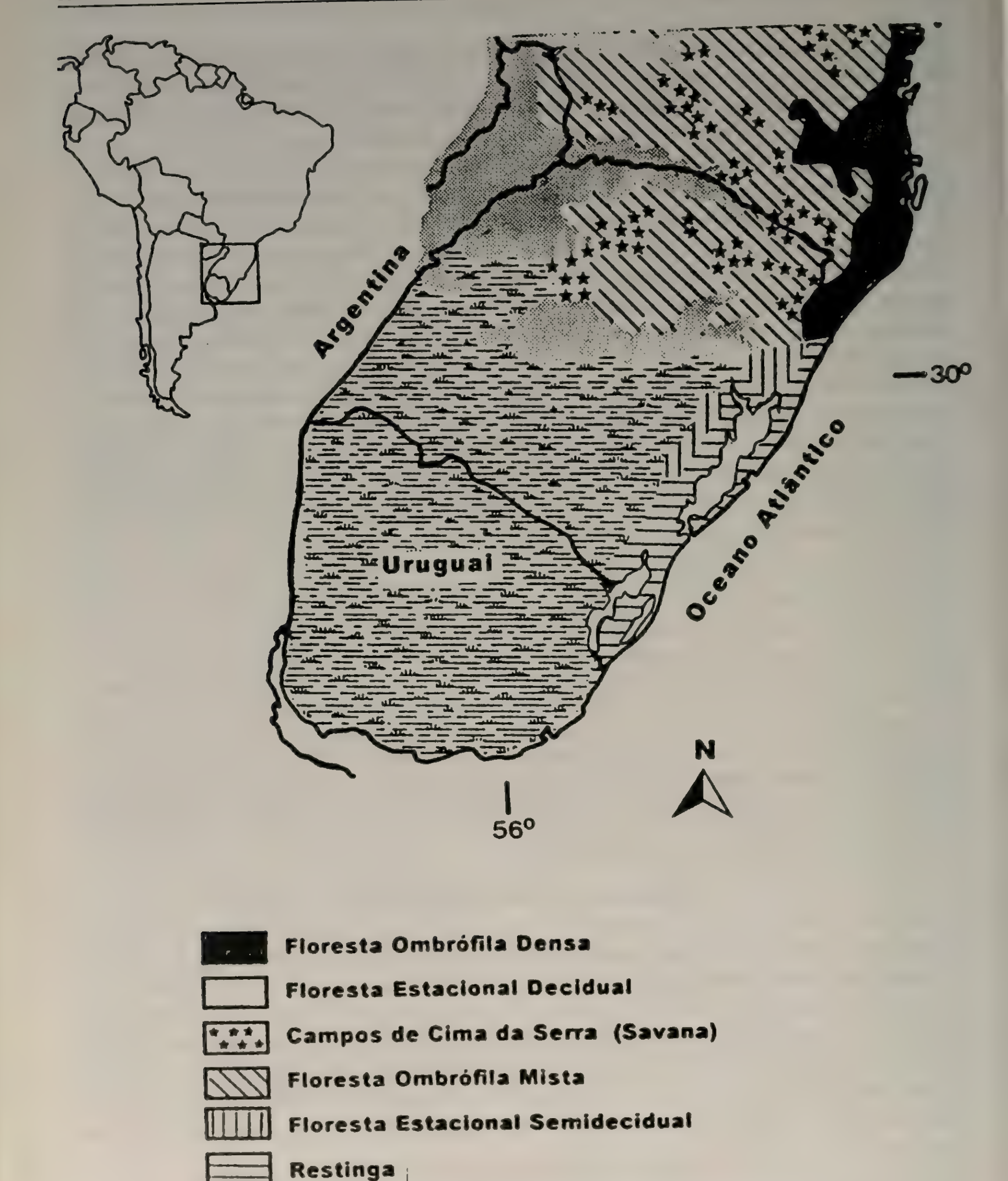
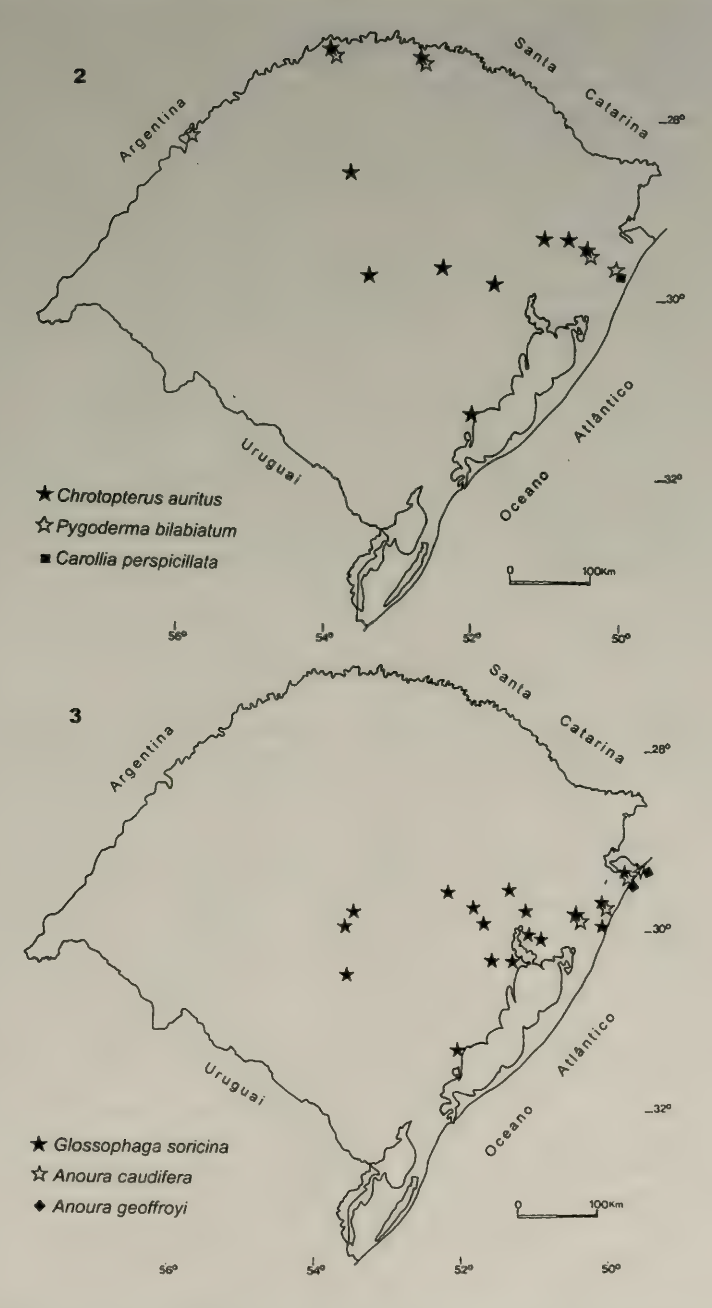
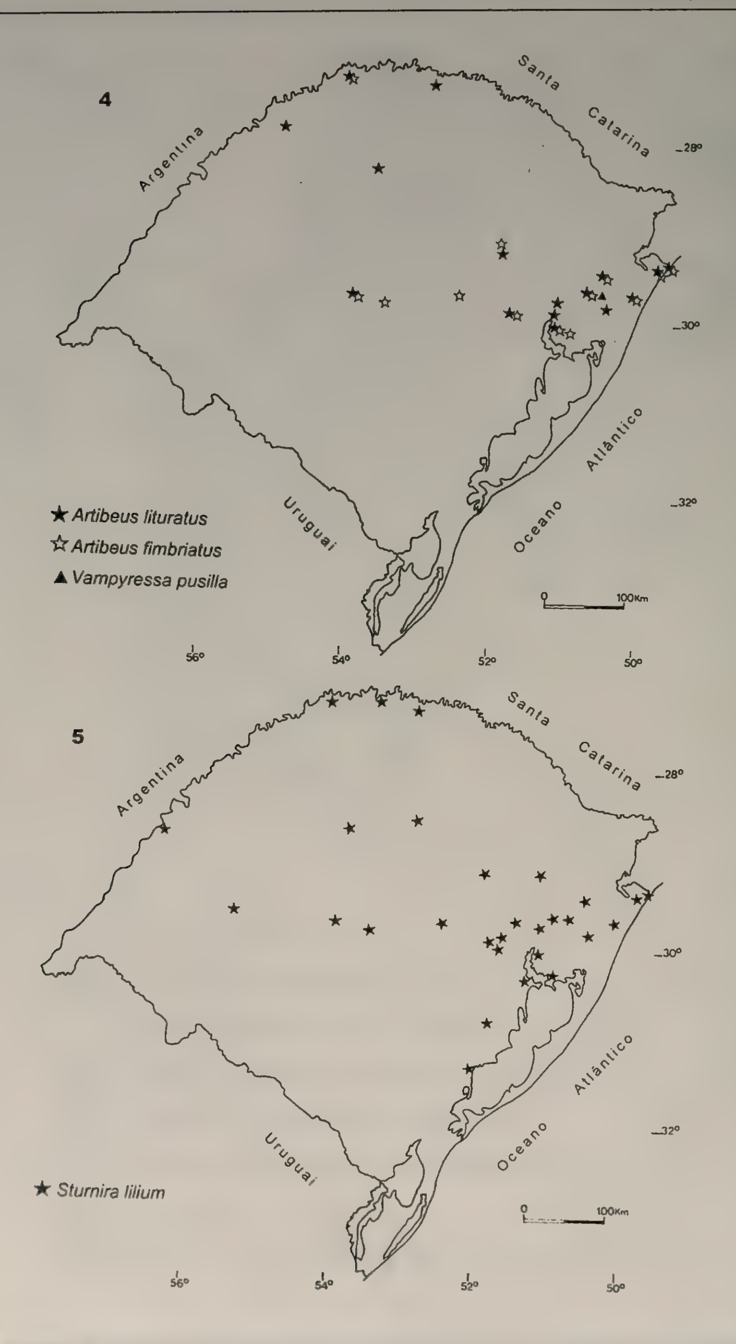


Fig. 1. Mapa da distribuição dos diferentes tipos de vegetação no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil) e regiões vizinhas, segundo HUECK & SEIBERT (1972) e IBGE (1986).



Figs. 2-3. Distribuição geográfica de 6 espécies de morcegos Phillostomidae no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil).



Figs. 4-5. Registro da distribuição geográfica de 4 espécies de morcegos no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil).

No Rio Grande do Sul foi citada por IHERING (1895) para Porto Alegre e Camaquã; VIEIRA (1942,1955) sem mencionar localidade; SANTOS (1978) para Novo Hamburgo, Sapucaia do Sul e Taquara; WALLAUER & ALBUQUERQUE (1986) para o Parque Estadual do Turvo; RUI & FABIÁN (1997) para Dom Pedro de Alcântara, Maquiné e Parque Estadual do Turvo. Ocorre também no norte do Estado, no Parque Estadual de Nonoai, (Thales O. de Freitas, comun. pessoal). O Setor de Controle de Raiva da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul registrou a espécie em 228 municípios ao longo de todo o Estado (Relatórios não publicados).

Desmodus rotundus distribui-se no Rio Grande do Sul, em todas as regiões fitogeográficas (tab. I). É a espécie de distribuição mais meridional, até cerca de 35°S de latitude. Devido a seus hábitos alimentares hematófagos, sua distribuição não está associada à presença de florestas.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**. Cruz Alta, ♂, 2 ♀ (MCNZ 462, 539, 540); Muçum, ♂ (MCNZ 280); Dom Pedro de Alcântara, ♂, ♀ (ZMAM 186, 256); São Francisco de Paula, 5 ♂, 2 ♀ (MCNZ 711-716, 745), ♀ (MCTP 705); Santa Maria, ♀ (MCNZ 374) ; Maquiné, 2 ♂, 1 ♀ (ZMAM 17, 31, 36); Santa Cruz do Sul, 2 ♂ (MCNZ 213, 214); Santo Antônio da Patrulha, ♂, 4 ♀ (MCNZ 875, 878, 908, 909, 911); Restinga Seca, 4 ♂, 8 ♀ (MCNZ 989, 990, 992, 994 - 1000, 1002, 1004); General Câmara, ♂ (MCNZ 163); Porto Alegre (MCNZ 150 - 154); Butiá, 2 ♂, 1 ♀ (MCNZ 810 - 812); Guaíba, 2 ♂, 10 ♀ (MCNZ 853, 855 - 859, 861- 866); Palmares do Sul, 2 ♂ (MCTP 625, 626); Santana do Livramento, 4 ♀ (MCNZ 835, 836, 838, 839); São Lourenço do Sul, 1♂, 3 ♀ (MCNZ 393, 397, 398, 402); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim (MCNZ 1765).

DISCUSSÃO

No Rio Grande do Sul situam-se os limites meridionais de distribuição de oito espécies de filostomídeos: *Chrotopterus auritus*, *Anoura caudifera*, *Anoura geoffroyi*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *A. lituratus*, *Pygoderma bilabiatum* e *Vampyressa pusilla*.

Das 78 espécies de Phyllostomidae (KOOPMAN, 1993) registradas para o Brasil, 11 ocorrem no Rio Grande do Sul. O declínio na riqueza de espécies, associado ao aumento da latitude em relação às espécies de Phyllostomidae, confirma as conclusões de WILLIG & SELCER (1989), de que a latitude e a riqueza do bioma são fatores determinantes na distribuição geográfica das espécies de Phyllostomidae. Estes autores consideraram também que a densidade de espécies é inversamente proporcional à latitude. A análise dos dados de MARINHO-FILHO (1996) indica diminuição gradativa, no sentido norte/sul, no número de espécies de Phyllostomidae nos Estados do sudeste e sul do Brasil. Segundo KOOPMAN (1970) esta família teria origem tropical, provavelmente no norte da América do Sul, onde se encontra o maior número de espécies e gêneros.

A distribuição das espécies de Phyllostomidae está fortemente relacionada com a distribuição das florestas tropicais e subtropicais. As florestas subtropicais como formações compactas estendem-se no continente sulamericano até aproximadamente os 30°S de latitude, tendo seu limite meridional no extremo sul do Brasil. Estas formações vegetais distribuem-se no Estado em especial pela bacia do Paraná-Uruguai, no Alto Uruguai, e pelo litoral, ao longo da passagem entre a Serra Geral e o Oceano Atlântico (RAMBO, 1951, 1980). Em relação à distribuição das florestas de origem tropical através das bacias dos rios Paraná e Uruguai, CARNEVALI (1994) refere "Analizando esta selva en toda su

amplitud, desde el límite con Misiones hasta las bocas de Riachuelo al Este, se observa un empobrecimiento específico gradual en sentido Este-Oeste referido a los componentes florísticos de naturaleza leñosa de origen paranaense pero incorporando otras propias del chaco oriental. Empobrecimiento que se registra también en el rio Uruguay en su avance hacia el sur". Segundo IRGANG (1983) as florestas das encostas da Serra Geral e de parte do vale do rio Jacui, no sentido leste-oeste, são formadas por espécies da costa atlântica e do Alto Uruguai. O padrão de distribuição ao longo da bacia do Paraná-Uruguai, no Alto Uruguai, e pelo litoral, assim como um gradiente de diversidade no sentido norte/ sul também foi constatado em répteis e anfíbios (LEMA, 1971, 1984). RINGUELET (1961) também aborda a distribuição de fauna no sentido norte-sul, através da bacia do Paraná.

Na Argentina, ocorrem 17 espécies de Phyllostomidae, restritas ao norte do país, em regiões de clima quente, em áreas florestais ("bosque húmedo" segundo MARES **et al**. 1989), em latitudes menores do que as registradas no Rio Grande do Sul. Apenas *Sturnira lilium* distribui-se até aproximadamente os 32° S, na província de Entre Rios onde é abundante. *Glossophaga soricina* é considerada escassa ao longo de sua distribuição na Argentina e teria se distribuído, no passado, até a região de La Plata, através de matas de galeria (BARQUEZ **et al**., 1993).

De acordo com GONZÁLEZ (1989) e REDFORD & EISENBERG (1992) estão presentes no Uruguai: *Sturnira lilium, Platyrrhinus lineatus* e *Desmodus rotundus*. *Sturnira lilium* é frequente no noroeste do país tendo sido registrada em outras localidades de forma esporádica. GONZALEZ (1989) e REDFORD & EISENBERG (1992) acreditam que a espécie possa se mover sazonalmente, conforme a frutificação de espécies vegetais. *Platyrrhinus lineatus* está presente no Uruguai somente nas ilhas do rio Uruguai situadas ao norte da represa de Salto Grande (GONZÁLEZ ,1989; SARALEGUI & GONZÁLEZ, 1996). Apesar de não ter sido encontrada até o momento, é possível que ocorra no extremo sul do Brasil.

As espécies de filostomídeos que ocorrem no Uruguai possivelmente tenham acompanhado, pelo oeste, as florestas que margeiam os rios da bacia do rio Uruguai, conforme descrições da vegetação de RAMBO (1951, 1961,1980), LOMBARDO (1964) e BURKART **et al**.(1987).

A descontinuidade existente na distribuição das florestas e das espécies de filostomídeos a partir do sudeste do estado do Rio Grande do Sul em direção ao Uruguai, onde predominam os campos, reforça a interpretação de que há estreita relação entre as florestas e a presença de Phyllostomidae.

Agradecimentos. À Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul por permitir o acesso e estudo de sua coleção científica, em especial ao prof. Dr. Jorge Ferigolo e a Ana Maria Ribeiro. A Julio C. González e Susi Pacheco do MCT-PUCRS, pelo acesso à coleção científica. Ao Prof. João O. Menegheti (UFRGS) pela leitura crítica do manuscrito. Ao Prof. Dr. Luiz Rios de Moura Baptista pela leitura crítica do manuscrito e apoio na obtenção de dados sobre vegetacão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARQUEZ, R.M. & OJEDA, R.A. 1992. The bats (Mammalia: Chiroptera) of the Argentine Chaco. **Ann. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **61** (3): 239-261.

BARQUEZ, R.M.; GIANNINI, N.P. & MARES, M.A. 1993. **Guide of the Bats of Argentina**. Oklahoma, Oklahoma Museum of Natural History. 119 p.

BURKART, A.;. BURKART, N. & BACIGALUPO, N. 1987. **Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina)**. Buenos

Aires, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. v.6, 763p.

CABRERA, A. 1958. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia,** Buenos Aires, **4**(1):1-307.

CARNEVALI, R. 1994. **Fitogeografia de la Provincia de Corrientes**. Corrientes, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. 324p.

GONZALEZ, J.C. 1989. Guía para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Mus. Damaso A. Larrañaga,** Serie de Divulgación, Montevideo (2): 1-50.

HANDLEY JR, C.O. 1989. The *Artibeus* of Gray 1838. **In:** EISENBERG, J.F. ed. **Advances in Neotropical Mammalogy.** Gainesville, Sandhill Crane. p. 443-468.

HUECK, K. & SEIBEERT, P. 1972. **Vegetationskarte von Südamerika. Mapa de la vegetación de America del Sur**. Stuttgart, G.F.Verlag. 71p.

IBGE. 1986. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim:** geologia, geomorfologia ... Rio de Janeiro, IBGE. 796p. (Levantamento de recursos naturais, 33).

IHERING, H.V. 1895. Os mamíferos do Rio Grande do Sul. **Anuário do Rio Grande do Sul,** Porto Alegre, 41-77.

IRGANG, B.E. 1983. A situação florestal do Rio Grande do Sul. **Revta Serviço Público**, Brasília, **111**(4):33-35.

KOOPMAN, K. F. 1970. Zoogeography of bats. **In**: SLAUGHTER, B. H. & WALTON, D. W. eds. **About Bats**. Dallas, Southern Methodist University. p. 29-50.

__. 1982. Biogeography of the bats of South America. **In**: MARES, M.A. & GENOWAYS, H.H. eds. **Mammalian Biology in South America**. Pittsburgh, Special Publication Series Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. v.6, p. 273-302.

__. 1993. Order Chiroptera. **In.** WILSON, D.E & REEDER, D.M. eds. **Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference**. 2° ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.

LEMA, T. 1971. Análise geográfica dos répteis do Rio Grande do Sul. **Arq. Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, **54**:61-62.

__. 1984. Sobre o gênero *Elapomorphus* Wiegmann, 1843 (Serpentes, Colubridae, Elapomorphinae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (64):53-86.

LIMA, J.L. 1926. Os morcegos da coleção do Museu Paulista. **Revta Mus. Paul.**, São Paulo, **14**:42-127.

LOMBARDO, A. 1964. **Flora arborea y arborescente del Uruguay.** Montevideo, Ministerio de Instrucción Pública y Previsión Social. 151p.

MARES, M.A.; OJEDA, R. A. & BARQUEZ, R. 1989. **Guide to the Mammals of Salta Province, Argentina**. Norman, University of Oklahoma. 303 p.

MARINHO FILHO, J. 1996. Distribution of bats diversity in the Southern and Southeastern Brazilian Atlantic Forest. **Chiroptera Neotropical,** Brasília, **2**(2):51-54.

MARQUES-AGUIAR, S.A. 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera) with some phylogenetic inferences. **Bolm Mus. para. Emílio Goeldi,** Sér. Zool., Belém, **10** (1): 3-83.

MYERS, P. & WETZEL, R.M. 1979. New records of mammals from Paraguay. **J. Mamm.**, Shippensburg, **60** (3): 638-641.

__. 1983. Systematics and Zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. **Miscell. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan,** Michigan, (165): 1-59.

RAMBO, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues,** Itajai, (3):55-91.

__. 1961. Migration routes of the South Brazilian rain forest. **Pesquisas**, Sér. Botânica, São Leopoldo, (12):5-54.

__. 1980. A mata pluvial do alto Uruguai. **Roessléria,** Porto Alegre, **3** (2): 101-139.

REDFORD, K.H. & EISENBERG, J.F. 1992. **Mammals of the Neotropics. The Southern Cone.** Chicago, University of Chicago, v.2, 430p.

RINGUELET, R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografia de la Argentina. **Physis**, Buenos Aires, **22**(63):151-170.

RUI, A.M. & FABIÁN, M.E. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical,** Brasília, **3**(2):75-77.

SANTOS, A.B. 1978. Identificação e dados bio-ecológicos dos quirópteros do Vale do Rio dos Sinos e arredores. **Estudos Leopoldenses,** São Leopoldo, **13** (45): 75-127.

SARALEGUI, A. & GONZÁLEZ, E.M. 1996. Nota sobre los quirópteros de las islas del rio Uruguay en el Departamento de Artigas. **Contrib. Biolog.**, Montevideo, **16**: 7-8.

SILVA, F. 1975. Três novas ocorrências de quirópteros para o Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Iheringia,** Sér. zool., Porto Alegre, (46): 51-53.

__. 1985. **Guia para determinação de morcegos: Rio Grande do Sul.** 1° ed. Porto Alegre, Martins. 77 p.

VIEIRA, C.O.C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arq. Zool. Est. S. Paulo**, São Paulo, **3**(8):219-471.

__. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. **Arq. Zool. Est. S. Paulo,** São Paulo, **8** (11): 341-474.

VOSS, W.A. 1973. Ensaio de lista sistemática dos mamíferos do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Sér. Zool., São Leopoldo, (25):1-35

WALLAUER, J.P. & ALBUQUERQUE, E.P. 1986. Lista preliminar dos mamíferos observados no Parque Florestal Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria,** Porto Alegre, **8** (2):179-185.

WILLIG, M.R. & SELCER, K.W. 1989. Bat species density gradients in the New World: a statistical assessment. **J. Biogeography,** Oxford, **16**:189-195.

Recebido em 15.11.1998; aceito em 04.08.1999.

RECORDS REVISION OF *LUTZOMYIA INTERMEDIA* COMPLEX (DIPTERA, PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE)

Carlos Brisola Marcondes[1]
Ana Leuch Lozovei[2]

ABSTRACT

RECORDS REVISION OF *LUTZOMYIA INTERMEDIA* COMPLEX (DIPTERA: PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE). The *Lutzomyia intermedia* complex, *L. intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) and *L. neivai* (Pinto, 1926), is analyzed, based on specimens from Brazil, Argentina, Paraguay and Bolivia, and in the related publications. Bibliographical references to *Phlebotomus intermedius* not referring to the *L. intermedia* complex also are listed and commented.

KEYWORDS. *Lutzomyia intermedia, L. neivai,* distribution, synonymy, Phlebotominae.

INTRODUCTION

Phlebotomine sandflies of the *Lutzomyia intermedia* complex have been incriminated as vectors of parasites causing cutaneous leishmaniasis (Romaña & Abalos, 1949; Rangel; Souza **et al.**, 1984; Deane & Grimaldi Jr, 1985; Gomes & Galati, 1987; Gomes; Coutinho **et al.**, 1990; São-Thiago & Guida, 1990).

After the concise description of *Lutzomyia intermedia* by Lutz & Neiva (1912), in the genus *Phlebotomus*, the name *P. intermedius* became widely used by several authors, referring to different insects. *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) was described in *Phlebotomus*, and its synonymy with *L. intermedia* was proposed by Dyar (1929).

Marcondes (1996), based on the observation of morphological differences between females of both entities, removed *L. neivai* from the synonymy of *L. intermedia*. The *L. intermedia* complex is currently composed by *L. intermedia* **sensu stricto** and *L. neivai*. The specific distinction of females is based mostly on the size, number of rings and shape

1. Depto de Microbiologia e Parasitologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, CEP 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil. (cbrisola@mbox1.ufsc.br)
2. Depto de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, C. P. 19031, CEP- 81531-990 Curitiba, PR, Brasil.

of head of the spermathecae and on the number of posterior teeth of cibarium (MARCONDES, 1996). The study of mitochondrial DNA indicated that some sequences are associated to each species, but some introgression was observed (MARCONDES **et al.**, 1997). The importance of the female cibarium and the spermathecae and their ducts in the characterization of South American sandflies was evidenced by THEODOR (1932). The spermathecae of *L. intermedia* were illustrated and described by NITZULESCU (1930) and COSTA-LIMA (1932).

A list of these references was organized, with comments on their probable meaning, based on a study of the morphology of specimens of the *L. intermedia* complex from several origins (MARCONDES, 1995, 1996), on the analysis of the known geographical distribution of *L. intermedia* and *L. neivai* (MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998) and data from bibliography.

The aim is to review the references of *L. intermedia* complex in the literature to clear the taxonomy of the *L. intermedia* complex. References to *Phlebotomus intermedius* not related to *L. intermedia* are listed under the probable species to which they are related.

MATERIAL AND METHODS

Specimens of either sexes of the *L. intermedia* complex, most identified to specific level, from 12 States of Brazil (Ceará, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul), and from Argentina, Paraguay and Bolivia, were studied and listed under each species.

Collections: ACR, Alfredo C. R. Azevedo, IOC, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; CPRR, Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, Minas Gerais; ENSP, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; FSP, Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo; GMA, Gustavo Marins de Aguiar; IAL, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo; IBSP, Instituto Butantan, São Paulo; IEC, Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará; IOC, Instituto Oswaldo Cruz Collection, Rio de Janeiro; MIP, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; RPB, Reginaldo Peçanha Brazil, CPRR, Belo Horizonte, Minas Gerais; UEM, Ueslei Teodoro, Universidade Estadual de Maringá, Paraná; UFRP, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco; USNM, United States National Museum, Washington.

Abbreviations: descr., description; ecol., ecology; epid., epidemiology; exp. inf., experimental infection; distr., geographical distribution; lab., laboratory; morph., morphology; nat. inf., natural infection; redescr., redescription; refs, references; syst., systematics; tax., taxonomy; type loc., type locality.

Lutzomyia França, 1924

Lutzomyia FRANÇA, 1924 (subgenus of *Phlebotomus*); THEODOR (1948) (genus defined).

Although other classifications have been proposed for the American sandflies (e. g., FORATTINI, 1971; ARTEMIEV, 1991), those of MARTINS **et al.** (1978) and YOUNG & DUNCAN (1994), which did not split *Lutzomyia*, have been widely accepted. BARRETO (1962) accepted seven subgenera in *Lutzomyia* (*Lutzomyia* França, 1924, *Evandromyia* Mangabeira, 1941, *Psychodopygus* Mangabeira, 1941, *Viannamyia* Mangabeira, 1941, *Pressatia* Mangabeira, 1942 and *Dampfomyia* Addis, 1945) and proposed seven additional ones (*Micropygomyia, Sciopemyia, Helcocyrtomyia, Trichophoromyia, Trychopygomyia, Nyssomyia* and *Psathyromyia*).

Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia (Lutz & Neiva, 1912)

Phlebotomus intermedius LUTZ & NEIVA, 1912:92. Type loc.: Ouro Fino Farm, currently Mun. Além Paraíba, Minas Gerais, Brazil, type not found. A female neotype, from this locality, was designated by MARCONDES (1996) and deposited in FSP (code: DE/FSP-E-10975), with a male collected in the same data (code: DE/FSP-E-10977). ARAGÃO, 1922 (exp. inf.); NITZULESCU, 1930: fig. 7 (morph. ♀) (Rio de Janeiro); ROOT, 1934: figs. 3, 4a (Espírito Santo, Santa Teresa, São João de Petrópolis) (material not available to study); CHAGAS, 1939, PARAENSE & CHAGAS, 1940 (exp. inf.) [Rio de Janeiro (Wladimir Lobato Paraense, pers. commun., 1997)];LUCENA, 1949 (distr.) (Pernambuco);LUCENA, 1950, 1953 (distr.) (Pernambuco, Paraíba). NERY-GUIMARÃES & BUSTAMANTE, 1954 (epid. and control) (**lapsus** *Flebotomus*) (Rio de Janeiro, Magé).

Lutzomyia intermedia; THEODOR, 1948:104 (genus defined), MAYRINK **et al.**, 1979 (distr., epid., dissection) (Minas Gerais, Rio Doce Valley); READY & FRAHIA, 1981 (tax.) (Paul Donald Ready, pers. commun., 1996) (Bahia); LIMA **et al.**, 1981, SOUZA **et al.**, 1981 (ecol., epid.) (Rio de Janeiro); FALCÃO **et al.**, 1991 (insecticide control), BARROS **et al.**, 1985 (epid.) (Espírito Santo, Viana, Cariacica); AGUIAR & SOUCASAUX, 1984 (dist.) (Rio de Janeiro, Teresópolis), RANGEL **et al.**, 1985 (distr.) (Minas Gerais, Além Paraíba); AGUIAR **et al.**, 1987, RANGEL **et al.**, 1984, 1986 (ecol., nat. inf.), 1987 (lab. breeding, biol. immatures), WERMELINGER **et al.**, 1987 (lab. breeding), OLIVEIRA-NETO **et al.**, 1988 (ecol., epid.), RANGEL **et al.**, 1990 (epid.), (Rio de Janeiro); PEREIRA & HOCH, 1990 (Bahia); RANGEL **et al.**, 1992, 1993 (exp. inf.); AGUIAR **et al.**, 1993 (ecol., nat. inf.), SOUZA **et al.**, 1995, OLIVEIRA **et al.**, 1995 (distr., epid.), SOUZA **et al.**, 1996 (dist.) (Rio de Janeiro); MARCONDES, 1996:457 (redescr. female) (Minas Gerais, Além Paraíba); SHERLOCK **et al.**, 1996 (epid.) (Bahia); REBÊLO **et al.**, 1996 (distr.) (Maranhão); ANDRADE FILHO **et al.**, 1997 (distr.) (Minas Gerais, Timóteo).

Sergentomyia intermedia; BARRETTO & ZAGO FILHO, 1956 (distr.) (Rio de Janeiro, Petrópolis).

Lutzomyia (N.) intermedia; Barretto, 1962:98.

The identification of many specimens from Northeastern Brazil, Espírito Santo and Rio de Janeiro as *L. intermedia* **s. s.** (MARCONDES **et al.**, 1998), the morphology (ARAGÃO, 1922; NITZULESCU, 1930; ROOT, 1934) and the figures, in the last two references, besides the origin, induce the conclusion that this material can be identified to this species. The insects studied by PARAENSE & CHAGAS (1940), NERY-GUIMARÃES & BUSTAMANTE (1954), AGUIAR **et al.** (1993), RANGEL **et al.** (1984, 1990), BARROS **et al.** (1985), READY & FRAHIA (1981), PEREIRA & HOCH (1990) also probably belong to this species.

Examined material. BRAZIL. **Ceará**: Crato (Bucanha), 25.V.1994 (CPRR), 7°14' 3"S 39°24'34"W, 427 m, 2 ♂; **Pernambuco**: Jaboatão dos Guararapes, 12.XI.1974, (UFRP) 8°6'46"S 35°0'53"W, 76 m, 1 ♀,Vitória de Santo Antão (Usina Nossa Senhora do Carmo), [LUCENA (1949)], (UFRP) 8°7'5"S 35°17'19"W, 157 m, 10♀, 1♂ ; Moreno (Moreno and Engenho Moreno) and Jaboatão dos Guararapes (Caraúna), [OLIVEIRA **et al.** (1977/1978)], (UFRP) 8°07'07"S 35°05'32"W, 96.6 m, and 8°6'46"S 35°0'53"W, 76 m, respectively, 1 ♀, 1♂ ; Quipapá, 14.XII. 1949, (UFRP) 8° 49'40"S 36° 0'42"W, 462 m, 8 ♀, 1♂; **Sergipe**: Nossa Senhora do Socorro (Povoado Cardoso), 22.IX.1994 (CPRR) 10°51'18"S 37° 7'34"W, 36.3 m, 1♂; **Bahia**: Ilhéus, 1991, (ACR) 14°47'20"S 39°2'58"W, 52.2 m, 1 ♀, 7 ♂; Juazeiro, Bahia, (ox corrall) 13.VIII.1965, (FSP) 9°24'49"S 40°30'11"W, 368 m, 1♂; **Minas Gerais**: Além Paraíba (Faz. Cachoeira), 13.II.1959, (CPRR) 21°53'16"S 42°42'16"W, 140 m, 4 ♂; Além Paraíba (Ouro Fino Farm), 28-30.IV.1995, (MIP) 21°53'16"S 42°42'16"W, 140 m, 2 ♀, 8 ♂; Conselheiro Pena, 21.IX.1958, (FSP) 19°10'20"S 41°28'20"W, 121 m, 1 ♂; Governador Valadares, VI.1946, VII.1946, (IOC- from Coll. O. Mangabeira Filho), 18°51'04"S 41°56'58"W, 170 m, (17 ♂); Juiz de Fora, 23.I.1959, (CPRR) 21°45'51"S 43°21'01"W, 695 m, 1♂; Lagoa Santa (Lapinha), IV.1991, (CPRR) 19°37'38"S 43°53'23"W, 760 m, 1 ♀, 1♂; Timóteo, III.1995, (CPRR) 19°34'57"S 42°38'40"W, 333 m, 4 ♀; **Espírito Santo**: Venda Nova do Imigrante, 1994 (MIP), 20°20'23"S 41°08'05"W, 750 m, 52 ♀, 31 ♂; Viana, VI.1994, (MIP) 20°23'25"S 40°29'46"W, 34 m, 19 ♀, 17♂; **Rio de Janeiro**: Cachoeiras de Macacu, (RPB) 22°27'45"S 42°39'11"W, 58 m, 4 ♀, 12 ♂; Cardoso Moreira, 1941, (IOC-from Coll. O. Mangabeira), 21°29'18"S 41°36'56"W, 22 m, 2 ♀; Cordeiro (Macuco), 16.III.1988, (RPB) 22°01'43"S 42°21'39"W, 485 m, (6 ♀, 14 ♂); Itaguaí, 1985 (several months), (GMA) 22°51'08"S 43°46'01"W, 13 m, 4 ♀, 5 ♂; Niterói (Itaipu), 1987 (several months), (RPB). 22°53'S 43°06'13"W, 5 m, 8 ♀, 10 ♂; Parati, 1990 (several months),

(GMA) 23°13'04"S 44°42'47"W, 5 m, 5♀, 5♂; Rio Bonito (Catimbau Grande), V. 1987, (RPB) 22°42'30"S 42°37'34"W, 62 m, 11 ♀, 14 ♂; **São Paulo**: São Sebastião (Jaraguá), 30.VIII.1994, (MIP) 23°45'36"S 45°24'35"W, 5 m, 13♀, 15♂; Eldorado, IX.1991, (IAL) 24°31'12"S 48°06'29"W, 62 m, 11♀, 10♂; Miracatu (Quiri Road), 16.XI.1993, (FSP) 24°16'53"S 47°27'35"W, 27 m, 1 ♀, 15 ♂; Pariqüera Açu, (Town Hall) 6.II.1991, (Experimental Henhouse II), VII.1977, 7.I.1991 (14 ♀, 4 ♂); Pedro de Toledo (São Lourencinho), 20.IX.94, (FSP) 24°16'29"S 47°13'58"W, 45 m, 10♀, 9♂; idem, 22.III.94, (FSP) 24°16'29"S 47°13'58"W, 45 m, 1♀; Ubatuba (Camburi), 25.III.93, idem, 17.III.1993, (FSP) 23°26'12"S 45°04'16"W, 3 m, 1♀, 2♂; ibidem (Picinguaba), 29.XI.1990, (GMA), 10♀, 10♂; ibidem (Anchieta Island= Porcos Island), 1.IX.1993, (FSP), 11 ♀, 7 ♂.

Lutzomyia (N.) neivai (Pinto, 1926)

Phlebotomus neivai PINTO, 1926:371, 373, 374. Type loc.: São Paulo, São Paulo, Brazil. The holotype (IOC) was examined. MARCONDES, 1996:459 revalidated the species and deposited a female in the FSP (code: DE/FSP-E-10971).

Phlebotomus mazzai PATERSON, 1926:305; type loc.: San Pedro de Jujuy, **Jujuy**, Argentina. DYAR, 1929 (syn.) Type(s) not available to study.

Phlebotomus intermedius; THEODOR, 1932, figs 4a, b (tax., redescr.); ANTUNES & COUTINHO 1939, figs 3b, 5g; (cf. to *L. whitmani*) (São Paulo, São Paulo); PRIMIO, 1937, PINTO, 1941 (distr.) (Rio Grande do Sul); BARRETTO, 1950 (distr.); FORATTINI & SANTOS, 1952 (nat. inf.) (Colônia Inajá?) (Paraná); FORATTINI, 1954 (nat. inf., epid.) (Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná); GONZALEZ & ARCE QUEIROLO, 1955 (distr., epid.) (PARAGUAY); FORATTINI & SANTOS, 1956 (Mato Grosso do Sul); MARTINS **et al.**, 1956 (distr.) [Minas Gerais, Lagoa Santa (Lapinha)]; LIMA **et al.**, 1958 (ecol., epid.) (Paraná); FORATTINI, 1960a (distr.) (Mato Grosso do Sul); FORATTINI, 1960b, GOMES **et al.**, 1978, GOMES; BARATA **et al.**, 1989, (West of São Paulo); CARVALHO **et al.**, 1989 (ecol., epid.) (Goiás, Tocantins); STOLF **et al.** (1993) (ecol., epid.) (West of São Paulo).

Phlebotomus singularis COSTA-LIMA, 1932:50 [São Paulo, Franco da Rocha (Juqueri)]. Type not available in IOC (Sebastião Oliveira, pers. commun.).

Psychodopygus intermedius; FORATTINI **et al.**, 1972, FORATTINI, 1973:418, FORATTINI **et al.**, 1976, GOMES & GALATI, 1989 (ecol., epid.) (West of São Paulo).

Lutzomyia intermedia; MARTINS **et al.**, 1961 (distr.) (Paraná, Santa Catarina); TANIGUCHI **et al.**, 1989, 1991 (distr.), 1992 (anomaly) (São Paulo); SÃO THIAGO & GUIDA, 1990 (ecol., epid.) (Santa Catarina); TEODORO, LA SALVIA FILHO **et al.**, 1991, 1993a, 1993b, (Paraná); HASHIGUCHI **et al.**, 1991, 1992 (ecol., epid.) (PARAGUAY); YOUNG & DUNCAN, 1994, fig. 193 (distr., descr.); SALOMÓN **et al.**, 1995 (ecol., epid.) (ARGENTINA: Salta); SILVEIRA **et al.**, 1996, TEODORO, KUHL **et al.**, 1997, TEODORO & KUHL, 1997, (ecol., epid.) (Paraná); CONDINO **et al.**, 1998, MAYO **et al.**, 1998 (ecol., epid.) (West of São Paulo); CAMPBELL-LENDRUM **et al.**, 1999 (ecol.) (Paraná).

Lutzomyia mariae MARCONDES, 1995:235 (MARCONDES, 1996, syn.) .

Lutzomyia neivai; MARCONDES, 1996:458 (descr. female, revalidation), (BOLIVIA: Tarija, Fortin Campero); MARCONDES, LE PONT & LOZOVEI, 1998 (BOLIVIA, anom.), MARCONDES, LOZOVEI & VILELA, 1998 (distr.).

Lutzomyia (N.) neivai; BARRETTO, 1962:98.

The probable identification of the material of THEODOR (1932, fig. 4a, b), ANTUNES & COUTINHO (1939, figs. 3b, 5g), FORATTINI & SANTOS (1952), GOMES, BARATA **et al.** (1989) and STOLF **et al.** (1993) to *L. neivai* is based in morphology, in the first two references, and in the known geographical distribution of *L. neivai* (MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998), in the others. The morphology of the specimen represented by FORATTINI (1973) is typical of this species (MARCONDES 1996, fig. 2).

All the identified specimens from Argentina, Bolivia and Paraguay (MARCONDES; LE PONT & LOZOVEI, 1998, MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998) belonged to *L. neivai*. Some of them were collected in the north of Argentina, where the type material of *P. mazzai* was obtained. The choice of *L. neivai*, instead of "*L. mazzai*", is due to the greater

probability of the publication of the description of that species before that of the last. The description of *L. neivai* was published at 31 June 1926 and the time of the publication of *P. mazzai* by "Imprenta de la Universidad", of Buenos Aires, could not be uncovered. The publication of the abstracts of both descriptions in Tropical Diseases Bulletin is an indirect evidence to support the priority of *L. neivai*. The abstract of *L. neivai* and the preliminary note of *P. araozi* [=*L. migonei* (França, 1920) (Dyar, 1929)] was published at June 1927, and that of *Phlebotomus mazzai*, with that of the full description of *P. araozi*, certainly published after the preliminary note, at November 1927. Possibly the alphabetical order or the initial number of the papers (67 to *P. mazzai* and 371 to *L. neivai*) induced Costa-Lima (1932) and Forattini (1971), differently of all other, to arrange them in this order in the list of synonyms, respectively, of *Phlebotomus intermedius* and *Psychodopygus intermedius*.

Many sandflies from western São Paulo (Taniguchi **et al.**, 1989, 1991, 1992), Paraná (Teodoro; La Salvia Filho **et al.**, 1991, 1993a, 1993b, Silveira **et al.**, 1996; Teodoro; Kuhl **et al.**, 1997; Teodoro & Kuhl, 1997) and Santa Catarina (São-Thiago & Guida, 1990) States, including the anomalous insect of Taniguchi **et al.** (1992), were studied, and all were identified as *L. neivai*. The material of Teodoro; La Salvia Filho **et al.** (1991) was morphometrically studied. Although we did not get informations on the provenance of the insect figured by Young & Duncan (1994), its morphology seems to be similar to that of *L. neivai* (Marcondes, 1996, fig. 2).

L. mariae was proposed by Marcondes (1995) before the females of *L. neivai* in IBSP, from the type locality, were examined. This examination induced the proposal of revalidation of *L. neivai* (Marcondes, 1996). *P. singularis* was considered as a synonym of *L. intermedia* (Barretto, 1947; Martins **et al.**, 1978). The spermathecae of the former species resemble those of *Lutzomyia intermedia*, its description was based in bad type material, not re-examined, and the description is too concise (Young & Duncan, 1994). Due to its provenance, near the city of São Paulo, type locality of *L. neivai*, and the figure of the spermathecae, with only 7 rings (Costa-Lima, 1932; Marcondes, 1996, fig. 2), it is probably a synonym of *L. neivai*.

Examined material. BRAZIL. **Goiás**: Itumbiara (Ribeirão das Antas), 23.VI.1975, (CPRR) 18°25'11"S 49°13'03"W, 449 m, 3 ♀, 3 ♂; **Minas Gerais**: Alfenas, 10.XI. 1958, (CPRR) 21°25'45"S 45°56'50"W, 882 m, 1 ♀; Bambuí (Capoeirão Farm), 18.III.1958, (CPRR), 20°00'23"S 45°58'37"W, 706 m, 1 ♀, 1 ♂; João Pinheiro, IV.1995, (CPRR), 17°44'33"S 46°10'21"W, 766 m, 1 ♀, 1 ♂; Paracatu, 28.III.1958, (CPRR) 17°13'20"S 46°52'29"W, 687 m, 8 ♂; Perdões (Pádua Farm), 31.III.1960, (CPRR) 21°05'27"S 45°05'29"W, 842 m, 2 ♀, 2 ♂; Pompeu, (CPRR) 19°13'28"S 44°56'07"W, 658 m, 3 ♀, 4 ♂; **São Paulo**: Angatuba, 26.07.71, VIII.1971, 23°29'26"S 48°24'46"W, 624 m, (FSP) 2 ♀, 1 ♂; Araçatuba (FSP) 21°12'32"S 50°25'58"W, 390 m, 1 ♀; Atibaia (Nossa Toca Farm), 14.IX.1993, (FSP), 23°7'01"S 46°33'01"W, 803 m, 1 ♀, 1♂; Dourado, 2.XII.1981, 20.IV.1980, 1981, 6.V.1990, (FSP) 22°06'S 48°19'03"W, 706 m, 3 ♀, 1♂; Guaíra (Jataí Farm), 1972, (FSP) 20°19'06"S 48°18'38"W, 517 m, 2 ♀, 2 ♂; Itupeva, 21.IX.92, (FSP) 23°58'56"S 47°52'32"W, 684 m, 2 ♀, 4 ♂; Minas Gerais-São Paulo Frontier, Rio do Peixe Valley, between Lindóia (SP) and Monte Sião (MG), 26.II.1991, (FSP), ca. 22°28' 46°36'W, ca. 700-750 m, 1 ♂; Moji-Guaçu (Cachoeirinha III Farm), 5.VIII.1992, (FSP) 22°22'20"S 46°56'32"W, 632 m, 1 ♂; Natividade da Serra (Marmelada), 21.III.94, (FSP) 23°22'32"S 45°26'31"W, 720 m, 5 ♀, 3 ♂; Pariqüera Açu (Procuradoria), 1.IV.1991, 7.I.1985, 2 ♀; (Pariqüera Mirim) 5.XII.1984 (FSP), 1 ♀; (Experimental Farm), VII.1977, 8.VI.1978 (in coitus), 27.1.1979 (two couples in coitus), 6.III.1980, 7.I.1985, 7.XII.1985, 21.I.1991, 29.I.1991, 9 ♀, 3 ♂; Porto Ferreira, 31.VI.1992,(FSP) 21°51'14"S 47°28'45"W, 559 m, 1 ♀, 1 ♂; São Luís do Paraitinga (Alvarenga), 18.XII.93, (FSP) 23°13'18"S 45°18'36"W, 742 m, 5 ♀, 6 ♂; São Paulo (Butantan), 16.VI.1926, 2.VII. 1926 (holotype of *Phlebotomus neivai*), (IOC), 2. VII. 1926 and 9. VII.1926, 2.V.1937 (code: 2287- 3 ♀), 21.II.1937 (code: 2298- 4 ♀, 2299-

4 ♂), 13.V.1936 (code: 2305- 4 ♀), (IBSP) 23°32'51"S 46°38'10"W, 760 m, 11 ♀, 5 ♂; São Roque, 19.I. 1990, (IAL) 23°31'45"S 47°08'07"W, 771 m, 11 ♀, 9 ♂; Teodoro Sampaio, X. 1991, (IAL) 23°31'57"S 52°10'03"W, 321 m, 10 ♀, 8 ♂; **Paraná**: Cianorte, 23, 24.XI.1988, (GMA) 23°39'48"S 52°36'18"W, 543 m, 4 ♀, 5 ♂; Fênix, 24.V.87, (MIP) 23°54'58"S 51°58'45"W, 365 m, 1 ♀; Jussara, 1992 and 1993, (UEM), idem, XI. 1988, (GMA) 23°37'17"S 52°28'10"W, 382 m, 6 ♀, 8 ♂; **Santa Catarina**: Florianópolis (Córrego Grande), (MIP) 27°35'48"S 48°32'57"W, 25 m, 5 ♀, 3 ♂; **Rio Grande do Sul**: Santa Maria, 1. IV. 1941, (IOC) 29°41'03"S 53°48'25"W, 151 m, 2 ♀; Tenente Portela (Parque Est. Turvo), 1.II.1986, (CPRR) 27°22'16"S 53°45'30"W, 390 m, 2 ♂; PARAGUAY. Limoy, 19.I.1991, (ENSP), ca. 25°47'S 55°11'W, 9 ♀, 13 ♂; ARGENTINA. **Salta**: Pichanal ('Barrio de Villa Rallé'), 7.X. 1993, (MIP) 23°17'20"S 64°13'10"W, 10 ♀, 10 ♂; **Tucumán**: El Corte (Tafi Viejo), XII.1970 and I.1971, (FSP) 26°43'30"S 65°15'47"W, 4 ♀, 12 ♂; BOLIVIA. **Tarija**: Fortín Campero), (MIP) 22°50'S 64°17'W, 14 ♀, 2 ♂.

Lutzomyia (N.) antunesi (Coutinho, 1939)

Phlebotomus antunesi COUTINHO, 1939:181. Type loc.: Manacapuru, Amazonas, Brazil (Type- FSP).
Phlebotomus intermedius; FLOCH & ABONNENC, 1941:2 **partim**; BARRETTO, 1946:529.
Phlebotomus intermedius var. *acutus* FLOCH & ABONNENC, 1942:12 **partim**; BARRETTO, 1946:529; FLOCH & ABONNENC, 1942:3-6, 12; MARTINS **et al.**, 1978:97.
Lutzomyia (N.) antunesi; BARRETTO, 1962:98.

Lutzomyia (N.) elongata (Floch & Abonnenc, 1945)

Phlebotomus intermedius; FLOCH & ABONNENC, 1941 (referred as published in 1942): 2, ♂; MARTINS **et al.**, 1978:98.
Phlebotomus intermedius longiductus FLOCH & ABONNENC, 1942:3-6, 12-13, ♂; MARTINS **et al.**, 1978:98.
Phlebotomus elongatus FLOCH & ABONNENC, 1945:1. Type loc.: Haute Mana, French Guyana.
Lutzomyia (N.) elongata; BARRETTO, 1962:98.

Only one specimen of *L. elongata* was studied and the status of this species is doubtful. It was regarded as a valid species (MARTINS **et al.**, 1978; READY & FRAHIA, 1981) and alternatively as a synonym of *Lutzomyia whitmani* (FORATTINI, 1973; YOUNG & DUNCAN, 1994). The examination of the holotype shed little light on its status, because several parts were broken (YOUNG & DUNCAN, 1994).

Lutzomyia (N.) shawi Frahia, Ward & Ready, 1981

Phlebotomus intermedius; BRUIJNIG, 1957 (Richard Douglas Ward, pers. commun., 1996).
Lutzomyia sp. n. 260.43; WARD **et al.**, 1973; WARD & KILLICK-KENDRICK, 1974; WARD & READY, 1975; WARD & FRAHIA, 1977; FRAHIA **et al.**, 1981.
Lutzomyia shawi FRAHIA; WARD & READY, 1981: 699. Type loc.: Serra dos Carajás, Pará, Brazil. (Type- IEC).

Lutzomyia (N.) umbratilis Ward & Frahia, 1977

Phlebotomus intermedius; ROOT, 1934, fig. 4c (Peru: Iquitos); FLOCH & ABONNENC, 1941: 1-23, **partim**, fig. 1, ♂; FLOCH & ABONNENC, 1942:1-16, fig. 1-3, ♀, ♂; FORATTINI, 1959; FORATTINI, 1960c; FORATTINI **et al.**, 1971: 352 [FSP: slides 5544 and 13836 to 13841 (Eunice Aparecida Bianchi Galati, pers. commun., 1996)]; WARD & FRAHIA, 1977.
Lutzomyia umbratilis WARD & FRAHIA, 1977: 314-316. Type loc.: River Jari, Pará, Brazil. (Type-IEC).

The probable synonymy of the specimen represented by ROOT (1934, fig. 4c) to *L. umbratilis* is based on the size of the genital pump of insects belonging to the *L. intermedia* complex [> 170 mm (MARCONDES, 1996)]; the genital pump (112 μm) and filaments of the above referred specimen were very short.Probably the specimens from Amapá (FORATTINI, 1959; FORATTINI, 1960c) and from Amapá and Pará (FORATTINI **et al.**, 1971) are *L. umbratilis* or *L. anduzei* (E. A. B. Galati, pers. commun., 1996).

Lutzomyia (N.) whitmani (Antunes & Coutinho, 1939)

Phlebotomus intermedius; ROOT, 1934:240, **partim** fig. 4b (morph.); FLOCH & ABONNENC, 1941:2-4, ♂; MARTINS **et al.**, 1978:102 (BRAZIL: Bahia: Salvador).
Phlebotomus whitmani ANTUNES & COUTINHO, 1939:448. Type loc.: Ilhéus, Bahia, Brazil. (Type- FSP).
Phlebotomus intermedius acutus; FLOCH & ABONNENC, 1941:3, ♂; FLOCH & ABONNENC, 1944; YOUNG & DUNCAN, 1994:455; FLOCH & ABONNENC, 1941:3-6, 12, 14; MARTINS **et al.**, 1978:103.
Phlebotomus intermedius longiductus; FLOCH & ABONNENC, 1941:3; LEBBE **et al.**, 1987; YOUNG & DUNCAN, 1994:455.
Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani; BARRETTO, 1962:98.

Examined material: BRAZIL. **Bahia**, 1914 (IOC), labeled as *Phlebotomus intermedius*, 1 ♂.

The genital pump of the specimen referred by ROOT (1934: 240, **partim** fig. 4b), from Salvador, State of Bahia, measured 146.7 μm and the genital filaments were 4.66 times longer (ca. 502 μm). These measures are typical of *L. whitmani*.

Lutzomyia (N.) yuilli Young & Porter, 1972

Lutzomyia intermedia; MORALES-ALARCON **et al.**, 1969; OSORNO-MESA **et al.**, 1972; YOUNG, 1979: 166 (syn.).
Lutzomyia yuilli YOUNG & PORTER, 1972: 524. Type loc.: River Anori, Antioquia, Colombia. (Type- USNM).
Lutzomyia sp., near *intermedia*; SHAW **et al.**, 1972, YOUNG, 1979: 164.

Lutzomyia (N.) intermedia complex

Phlebotomus Papatassi; BAYMA, 1923 [**non** *Phlebotomus papatasi* (Scopoli, 1786)] BARRETTO, 1947:206.
Phlebotomus minutus; BAYMA, 1923 (**non** *Phlebotomus minutus* Rondani, 1843) after BARRETTO, 1947:206.
Phlebotomus lutzi; MANSON-BAHR, 1925 **nom. nudum**; COSTA-LIMA, 1932; BARRETTO & PESSOA, 1946:84, BARRETTO, 1947:206; MARTINS **et al.**, 1978:99; YOUNG & DUNCAN, 1994:457.
Phlebotomus intermedius; COSTA-LIMA, 1932, figs. 143-146 (descr. adult); BARRETTO, 1940 (descr. egg, larva, pupa); BARRETTO & PESSOA, 1946:84 (distr.), PESSOA & BARRETO, 1948 (ecol., epid.); MARTINS **et al.**, 1956 (BRAZIL: Minas Gerais) (distr., epid.).
Psychodopygus intermedius; FORATTINI, 1971:105 (syst.); FORATTINI, 1973:417 (syst., morph., ecol., epid.); FORATTINI **et al.**, 1976; SILVA **et al.**, 1980; TOLEZANO **et al.**, 1980; GOMES **et al.**, 1982, GOMES **et al.**, 1986, GOMES & GALATI, 1987, 1989, GOMES; COUTINHO **et al.**, 1990, GOMES **et al.**, 1990, GOMES; RABELLO **et al.**, 1990 (ecol., epid.) (São Paulo, Ribeira Valley).
Lutzomyia intermedia; COELHO **et al.**, 1967 (exp. inf.); MARTINS **et al.**, 1978: 95-97 (refs, distr.); LIMA, 1986 (ecol.); (ARAGÃO & LIMA, 1987 (distr. vs. climate and vegetation); PASSOS **et al.**, 1990 (epid.) (Minas Gerais, Belo Horizonte, Nova Lima, Sabará); GOMES, 1994 (São Paulo) (ecol., epid., nat. inf.), DOMINGOS **et al.**, 1998 (ecol.) (São Paulo, Ribeira Valley).
Lutzomyia (N.) intermedia; Barretto, 1962:98.

The morphology of the specimens represented by COSTA-LIMA (1932) indicates that

they belong to the *L. intermedia* complex. However, the absence of measurements and the fact that the common duct was not shown makes any further identification risky. COSTA-LIMA (1932) referred some specimens in Mangaratiba (Rio de Janeiro) and in Argentina. This state and this country are, respectively, in the known geographical distribution areas of *L. intermedia* and *L. neivai* (MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998).

The specimens collected by FORATTINI **et al.** (1976), SILVA **et al.** (1980), TOLEZANO **et al.** (1980), GOMES, RABELLO **et al.** (1982, 1990) GOMES **et al.** (1986, 1990), GOMES & GALATI (1987, 1989), GOMES; COUTINHO **et al.** (1990) and DOMINGOS **et al.** (1998) in the Ribeira River Valley can only be identified as *L. intermedia* **sensu lato**, because *L. intermedia* and *L. neivai* occur in Pariquera-Açu, in this valley (MARCONDES, 1996; MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998). This region seems to be in the transition zone of geographical distribution of the species.

MARCONDES; LOZOVEI & VILELA (1998) and ANDRADE FILHO **et al.** (1997) cited *L. intermedia* in eastern Minas Gerais and MARCONDES; LOZOVEI & VILELA (1998) cited *L. neivai* in the west of this State. MARTINS **et al.** (1956), COELHO **et al.** (1967) and PASSOS **et al.** (1990) collected sandflies identified as *Phlebotomus intermedius* or *L. intermedia* in and around Belo Horizonte, which is situated in another possibly transitional region. This induced us to consider these insects as belonging to *L. intermedia* complex. An insect from Lapinha Cave (Minas Gerais, Lagoa Santa) was identified as *L. intermedia* (MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998), and similarly the male insect collected by MARTINS **et al.** (1957) at this place probably belonged to this species.

The inclusion of *Phlebotomus lutzi*, cited by MANSON-BAHR (1925), in the synonymy of the *L. intermedia* complex, as proposed by COSTA-LIMA (1932), BARRETTO (1947), MARTINS **et al.** (1978) and YOUNG & DUNCAN (1994), is not secure, due to the absence of any information on that 'species', apart of its possible importance on the transmission of *Leishmania*.

Doubtful identification. *Phlebotomus intermedius*; VARGAS & DIAZ-NAJERA (1953:311) (MEXICO, **Campeche**, El Rifle, 3.I.1953). Material not available for study.

It is very unlikely that the *P. intermedius* referred by VARGAS & DIAZ-NAJERA (1953) is related to the *L. intermedia* complex, due to the its known geographical distribution (Brazil, Argentina, Paraguay and Bolivia) (MARCONDES; LOZOVEI & VILELA, 1998).

DISCUSSION

Although there are several references to *P. intermedius* and *L. intermedia* in French Guyanne (FLOCH & ABONNENC, 1941, 1942, 1944, 1945; LÉGER **et al.**, 1977), the Musée de Histoire Naturelle and the Institut Pasteur at Paris and this institute at Cayenne do not have material with these labels from French Guyanne (Luc Matile, pers. commun., 1994; François Rodhain, pers. commun., 1995).

As anticipated by ROOT (1934), the *P. intermedius* of the 1920's could be divided among several taxonomic entities. It is possible that the development of other studies of morphology and the use of other techniques could improve the knowledge of the status of the species of the complex and nearby species. References to the finding of specimens belonging to this complex from other countries, besides Brazil, Argentina, Paraguay and Bolivia, should be considered as doubtful and need to be carefully studied.

REFERENCES

AGUIAR, G.M.; MEDEIROS, W.M. **et al.** 1993. Ecology of sandflies in a recent focus of cutaneous leishmaniasis in Paraty, littoral of Rio de Janeiro State (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **88**:339-340.

AGUIAR, G.M. & SOUCASAUX, T. 1984. Aspectos da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. I - Frequência mensal em isca humana (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **79**:197-209.

AGUIAR, G.M.; VILELA, M.L. & LIMA, R.B. 1987. Ecology of the sandflies of Itaguaí, an area of cutaneous leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro. Food preferences (Diptera, Psychodidae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **82**:583-584.

ANDRADE FILHO, J.D.; CARNEIRO, A.P.S. **et al.** 1997. Flebotomíneos de Timóteo, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Cadern. Saúde públ.**, Rio de Janeiro, **13**:767-770.

ANTUNES, P.C.A. & COUTINHO, J.O. 1939. Notas sobre flebótomos sul-americanos. II- Descrição de *Phlebotomus whitmani* n. sp. e da armadura bucal de algumas espécies. **Bolm biol. Lab. Parasit. Fac. Med. S. Paulo**, São Paulo, **4**: 448-453.

ARAGÃO, H.B. 1922. Transmissão da leishmaniose tegumentar no Brazil pelo *Phlebotomus intermedius*. **Bras. méd.**, Rio de Janeiro, **36**: 129-130.

ARAGÃO, M.B. & LIMA, L.C. 1987. Sobre a dispersão de *Lutzomyia intermedia* (Diptera, Psychodidae). **Cadern. Saúde públ.**, Rio de Janeiro, **4**:473-479.

ARTEMIEV, M.M. 1991. A classification of the subfamily Phlebotominae. **Parassitologia**, Roma, **33**, Suppl. I:69-77.

BARRETTO, M.P. 1940. Morfologia dos ovos, das larvas e das pupas do *Phlebotomus intermedius* Lutz e Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae). **Anais Fac. Med. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **16**:91-105.

__. 1946. Sobre a sinonímia de flebótomos americanos (Diptera, Psychodidae). Primeira nota. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **6**: 527-536.

__. 1947. Catálogo dos flebótomos americanos. **Arq. Zool. Est. São Paulo**, São Paulo, **5**: 177-242.

__. 1950. Nova contribuição para o estudo da distribuição geográfica dos flebótomos americanos (Diptera, Psychodidae). **Arq. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **15**: 211-226.

__. 1962. Novos subgêneros de *Lutzomyia* França, 1924 (Diptera, Psychodidae, subfamília Phlebotominae). **Revta Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, **4**:91-100.

BARRETTO, M.P. & PESSOA, S.B. 1946. Contribuição para o estudo da distribuição geográfica dos Plebótomos americanos (Diptera: Psychodidae). **In**: **Livro de homenagem a Romualdo Ferreira d'Almeida.** São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, p. 77-101.

BARRETTO, M.P. & ZAGO FILHO, H. 1956. Flebótomos encontrados em Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro, com a descrição de uma nova espécie (Diptera, Psychodidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **5**:177-186.

BARROS, G.C.; SESSA, P.A. **et al.** 1985. Foco de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Viana e Cariacica, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **19**:146-153.

BAYMA, T. 1923. Biologia do "*Phlebotomus papatassi*". **Anais paul. Med. Cirurg.**, São Paulo, **14**:67-69.

BRUIJNING, C.F.A. 1957. Man-biting sandflies in endemic leishmaniasis area of Surinam. **Docum. Med. Geogr. trop.**, Amsterdam, **9**:229-236.

CAMPBELL-LENDRUM, D.; PINTO, M.C. & DAVIES, C. 1999. Is *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) more endophagic than *Lutzomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) because it is more attracted to light? **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **94**:21-22.

CARVALHO, M.E.S.; LUSTOSA, E.S. & NAVES, H.A.M. 1989. Contribuição ao conhecimento da fauna flebotomínica do Estado de Goiás e Distrito Federal. II. 1986-1987. **Revta Patol. trop.**, Goiânia, **18**(1):7-14.

CHAGAS, A.W. 1939. Infecção do *Phlebotomus intermedius* pela *Leishmania chagasi*. **Bras. méd.**, Rio de Janeiro, **53**:1-2.

COELHO, M.V.; FALCÃO, A.R. & FALCÃO, A.L. 1967. Desenvolvimento de espécies do gênero *Leishmania* em espécies brasileiras de flebótomos do gênero *Lutzomyia* França, 1924. I- Evolução de *L. braziliensis* em flebótomos. **Revta Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, **9**:177-191.

CONDINO, M. L. F.; SAMPAIO, S.M.P. **et al.** 1998. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão no Município de Teodoro Sampaio, região sudoeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **31**:355-360.

COSTA-LIMA, A.M. 1932. Sobre os phlebótomos americanos (Diptera, Psychodidae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **26**:15-69.

COUTINHO, J. O. 1939. Nota sobre flebótomos sul-americanos. *Flebotomus antunesi* n. sp., *Flebotomus davisi* n. sp. **Bolm Biol.**, Nova série, São Paulo, **4**:181-183.

DEANE, L.M. & GRIMALDI JR, G. 1985. Leishmaniasis in Brazil. **In**: CHANG, J. P. & BRAY, R. S. ed. **Leishmaniasis.** Amsterdam, Elsevier Sci. Publ. p. 247-281.

DOMINGOS, M.F.; CARRERI-BRUNO, G.C. **et al.** 1998. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão, no município de Pedro de Toledo, região sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **31**:425-432.

DYAR, H.G. 1929. The present knowledge of the American species of *Phlebotomus*. **Am. J. Hyg.**, Baltimore, **10**:112-124.

FALCÃO, A.L.; FALCÃO, A.R. **et al.** 1991. Effect of deltamethrin spraying on the sandfly populations in a focus of American cutaneous leishmaniasis. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **86**:399-404.

FLOCH, H. & ABONNENC, E. 1941. Phlébotomes de la Guyane française. **Archs Inst. Pasteur Guyane franç.**, Cayenne, **15**:1-23.

__. 1942. Phlébotomes de la Guyane française. III. Sur *P. intermedius* Lutz et Neiva, 1912. **Archs Inst. Pasteur Guyane Territ. Inini**, Cayenne, **30**:1-16.

__. 1944. Phlébotomes de la Guyane Française. X. Sur les femelles a 5e segment de palpes court. Description du male de *P. anduzei*. **Archs Inst. Pasteur Guyane Territ. Inini**, Cayenne, **88**:1-22.

__. 1945. Phlébotomes de Guyane Française. (XV). *P. elongatus*, *P. sylvicolus*, *P. trychopygus* n. sp., *P. brasiliensis*, *P. barrettoi* et *P.* sp. de Crique Anguille. **Inst. Pasteur Guyane**. Cayenne, **106**:1-16.

FORATTINI, O.P. 1954. Algumas observações sobre a biologia de flebótomos (Diptera: Psychodidae) em região da bacia do rio Paraná (Brasil). **Arq. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **8**:15-176.

__. 1959. Sobre os flebótomos do Território do Amapá. **Arq. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **13**:159-164.

__. 1960a. Sobre a leishmaniose tegumentar na região sul do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revta bras. Malar. doen. trop.**, Rio de Janeiro, **12**:69-74.

__. 1960b. Novas observações sobre a biologia de flebótomos em condições naturais (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Arq. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **24**:209-215.

__. 1960c. Notas sobre os *Phlebotomus* do Território do Amapá, Brasil. **Studia ent.**, Petrópolis, **3**:467-480.

__. 1971. Sôbre a classificação da subfamília Phlebotominae nas Américas (Diptera, Psychodidae). **Papéis Dep. Zool. S. Paulo**, São Paulo, **24**:93-111.

__. 1973. **Entomologia médica; Psychodidae- Phlebotominae, Leishmanioses, Bartoneloses.** São Paulo, Ed. Edgar Blucher/EDUSP. v. 4. 658 p.

FORATTINI, O.P.; PATTOLI, D.B.G. **et al.** 1972. Infecção natural de flebotomíneos em foco enzoótico de leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **6**:431-433.

FORATTINI, O.P.; RABELLO, E.X. & COTRIM, M.D. 1971. Catálogo das coleções entomológicas da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (1ª série). **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **5**:301-366.

FORATTINI, O.P.; RABELLO, E.X. **et al.** 1976. Observações sobre a transmissão de leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **10**:31-43.

FORATTINI, O.P. & SANTOS, M.R. 1952. Nota sobre infecção natural de *Phlebotomus intermedius* Lutz e Neiva, 1912, por formas em leptomonas, em um foco de leishmaniose tegumentar americana. **Arq. Fac. Hig. Saúde públ. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **17**:171-174.

__. 1956. Nota sobre um foco de leishmaniose tegumentar americana no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revta bras. Malar. Doen. Trop.**, Rio de Janeiro, **8**:127-133.

FRAHIA, H.; WARD, R.D. & READY, P.D. 1981. Flebotomíneos brasileiros. V. *Lutzomyia (Nyssomyia) shawi* n. sp., nova espécie antropofílica de flebótomo da Amazônia (Diptera, Psychodidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **41**:699-703.

FRANÇA, C. 1924. Notes parasitologiques IV. **J. Sci. Mat. Phys. Nat.**, Lisboa, **17**:1-12.

GOMES, A. C. 1994. Sand fly vectorial ecology in the State of São Paulo. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **89**:457-460.

GOMES, A.C.; BARATA, J.M.S. **et al.** 1989. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 6. Fauna flebotomínea antropófila de matas residuais situadas na região centro-nordeste do Estado de São Paulo- Brasil. **Revta Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, **31**:32-39.

GOMES, A.C.; COUTINHO, S.G. **et al.** 1990. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 8. Avaliação da atividade enzoótica de *Leishmania (Viannia) braziliensis* em ambiente florestal e peridomiciliar, região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Inst. Med. trop. São Paulo**, São Paulo, **32**:105-115.

GOMES, A.C. & GALATI, E.A.B. 1987. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 5. Estratificação da atividade especial e estacional de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) em áreas de cultura agrícola da região do Vale da Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **82**:467-473.

__. 1989. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 7. Capacidade vetorial flebotomínea em ambiente florestal primário do sistema da Serra do Mar, região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **23**: 136-142.

GOMES, A.C.; GALATI, E.A.B. & CLASSER, C.M. 1990. Nota sobre encontro de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) no litoral sul do Estado do Sao Paulo, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **24**:319-320.

GOMES, A.C.; RABELLO, E.X. & GALATI, E.A.B. 1978. Flebotomíneos encontrados em Galinheiros Experimentais nos estados de São Paulo e Minas Gerais (Brasil) e algumas observações ecológicas. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **12**:403-407.

GOMES, A.C.; RABELLO, E.X. **et al.** 1982. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 2. Ecótopo artificial como abrigo de *Psychodopygus intermedius* e observações sobre alimentação e reprodução sob influência de fatores físicos naturais. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **16**:149-159.

__. 1990. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 1. Estudo experimental da frequência de flebotomíneos a ecótopos artificiais com referência especial a *Psychodopygus intermedius*. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **14**:540-556.

GOMES, A.C.; SANTOS, J.L.F. & GALATI, E.A.B. 1986. Ecological aspects of american cutaneous leishmaniasis. 4. Observations on the endophilic behavior of the sandfly and the vectorial role of *Psychodopygus intermedius* in the Ribeira Valley region of the S. Paulo State, Brazil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **20**:280-287.

GONZALEZ, G. & ARCE QUEIROLO, A. 1955. Leishmaniosis. III. Classificacion de flebotomos en dos regiones endemicas de leishmaniosis cutaneo mucosa del Paraguay. **Revta Méd. Paraguay**, Asunción, **1**:74-78.

HASHIGUCHI, Y.; ARIAS, D. **et al.** 1991. Cutaneous leishmaniasis in south-eastern Paraguay: a study of an endemic area at Limoy. **Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.**, London, **85**:592-594.

HASHIGUCHI, Y.; CHILLER, T. **et al.** 1992. Phlebotomine sandfly species in Paraguay and their infection with *Leishmania*. **Ann. trop. Med. Parasit.**, Liverpool, **86**:175-180.

LEBBE, J.; VIGNES, R. & DEDET, J.P. 1987. **Identification assistée par ordinateur des phlébotomes de la Guyane Française (Diptera: Psychodidae).** Cayenne, Institute Pasteur de la Guyane Française. 165 p.

LÉGER, N.; ABONNENC, E. **et al.** 1977. Liste comentée des Phlèbotomes de la Guyane Française. **Cah. ORSTOM Sér. Ent. Med. Parasit.**, Bondy, **15**: 217-232.

LIMA, E.C.; LUZ, E. & SOUZA, L.A. 1958. Leishmaniose tegumentar americana no Município de Foz do Iguaçu. **Revta Méd.** Paraná, Curitiba, **27**:53-58.

LIMA, L.C. 1986. Ruralização da *Lutzomyia intermedia*, um provável caso de pré-adaptação. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **20**:102-104.

LIMA, L.C.R.; MARZOCHI, M.C.A. & SABROZA, P.C. 1981. Flebotomíneos em área de ocorrência de leishmaniose tegumentar no Bairro de Campo Grande, Rio de Janeiro. **Revta bras. Malar. Doen. trop.**, Rio de Janeiro, **33**:64-71.

LUCENA, D.T. 1949. Flebótomos de Pernambuco - I. *Flebotomus whitmani* e *F. intermedius* na Zona da Mata e *F. longipalpis* no Agreste do Estado de Pernambuco. **Anais Soc. Biol. Pernamb.**, Recife, **9**:27-36.

__. 1950. Flebótomos do nordeste. Contribuição para o conhecimento de sua distribuição geográfica. **Bolm Secr. Agric. Ind. Com. Est.** Pernambuco, Recife, **17**:184-191.

__. 1953. Flebótomos do nordeste. II. Morfologia de algumas espécies e sua distribuição geográfica. **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **11**:89-107.

LUTZ, A. & NEIVA, A. 1912. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brasil. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **4**:84-95.

MANSON-BAHR, P.E.C. (ed.) 1925. **Manson's tropical diseases; a manual of the diseases of warm climates.** 8 ed. London, Cassell 895p.

MARCONDES, C.B. 1995. A redescription of *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), and a description of a similar species, *Lutzomyia (N.) mariae* sp. n. (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **90** (suppl. I):235.

__. 1996. A redescription of *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), and resurrection of *L. neivai* (Pinto, 1926) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **91**:457-462.

MARCONDES, C.B.; DAY, J.C. & READY, P.D. 1997. Introgression between *Lutzomyia intermedia* and both *Lu.*

neivai and *Lu. whitmani*, and their roles as vectors of *Leishmania braziliensis*. **Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.**, London, **91**:725-726.

MARCONDES, C.B.; LE PONT, F. & LOZOVEI, A.L. 1998. *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) in Bolivia (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **93**:203-204.

MARCONDES, C.B.; LOZOVEI, A.L. & VILELA, J.H. 1998. Distribuição geográfica de flebotomíneos do complexo *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912). **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **31**:51-58.

MARTINS, A.V.; BARRETTO, M.P. **et al.** 1956. Observações preliminares sobre um foco de leishmaniose tegumentar americana em Minas Gerais. **Revta bras. Malar. Doen. trop.**, Rio de Janeiro, **8**:577-581.

MARTINS, A.V.; FALCÃO, A. L.& SILVA, J.E. 1957. Estudos sobre os flebótomos do Estado de Minas Gerais - I. *Phlebotomus renei* n. sp. (Diptera, Psychodidae). **Revta bras. Malar. Doen. trop.**, Rio de Janeiro, **9**:321-325.

MARTINS, A.V.; GODOY JR, T.L. & SILVA, J.E. 1961. Nota sobre os flebotomíneos dos estados do Paraná e Santa Catarina, com a redescrição da "*Lutzomyia gaminarai*" (Cordero, Vogelsang & Cassio, 1928) (Diptera, Psychodidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **21**:309-316.

MARTINS, A.V.; WILLIAMS, P. & FALCÃO, A.L. 1978. **American sand flies**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências. 195p.

MAYO, R.C.; CASANOVA, C. **et al.** 1998. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de transmissão de leishmaniose tegumentar americana, no Município de Itupeva, região sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **31**: 339-345.

MAYRINK, W.; WILLIAMS, P. **et al.** 1979. Epidemiology of dermal leishmaniasis in the Rio Doce Valley, State of Minas Gerais, Brazil. **Ann. trop. Med. Parasit.**, Liverpool, **72**: 123-138.

MORALES-ALARCON, A.; OSORNO-MESA, E. & OSORNO, F. DE 1969. Phlebotominae de Colombia (Diptera, Psychodidae). II. Sobre algunos *Phlebotomus* de los llanos orientales. **Caldasia**, Bogotá, **10**:377-382.

NERY-GUIMARÃES, F. & BUSTAMANTE, F.M. 1954. A aplicação domiciliária de DDT como base da profilaxia das leishmanioses. Estudo de um foco de leishmaniose muco-cutânea cinco anos depois da aspersão periódica com aquele inseticida. **Revta bras. Malar. Doen. trop.**, Rio de Janeiro, **6**:127-130.

NITZULESCU, V. 1930. Contribution a l' étude de la femelle du *Phlebotomus intermedius*. **Annls Parasit.**, Paris, **8**:523-529.

OLIVEIRA, M.H.C.; LUCENA, D.T. **et al.** 1977/1978. Flebotomíneos- gênero *Lutzomyia* França, 1924 da região metropolitana no Recife (Diptera-Psychodidae). **An. Univ. Fed. rural Pernamb.**, Recife, **2/3**:45-82.

OLIVEIRA-NETO, M.P.; PIRMEZ, C. **et al.** 1988. An outbreak of american cutaneous leishmaniasis (*Leishmania braziliensis braziliensis*) in a periurban area of Rio de Janeiro City, Brazil: clinical and epidemiological studies. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **83**:427-435.

OLIVEIRA, S.M.P.D.; AFONSO, R.C.D.H. **et al.** 1995. Phlebotomine Sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in Santa Cruz, municipality of Rio de Janeiro, Brazil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **39**: 547-551.

OSORNO-MESA, E.; MORALES-ALARCON, A. **et al.** 1972. Phlebotominae de Colombia (Diptera, Psychodidae). IX. Distribución geográfica de espécies de *Brumptomyia* França y Parrot, 1921 y *Lutzomyia* França, 1924 encontradas en Colombia, S. A. **Revta Acad. colomb. Cienc. exact. fís. nat.**, Bogotá, **14**:45-68.

PARAENSE, L. & CHAGAS, A.W. 1940. Transmissão experimental da leishmaniose visceral americana pelo "Phlebotomus intermedius". Nota prévia. **Bras.-méd.**, Rio de Janeiro, **12**:179-180.

PASSOS, V.M.A.; FALCÃO, A.L. & KATZ, N. 1990 Urban cutaneous leishmaniasis in the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **85**:243-244.

PATERSON, G.C. 1926. Sobre otra nueva espécie del genero *Phlebotomus* encontrada en la Provincia de Jujuy. **Boln Inst. Clin. quir.**, Buenos Aires, **2**:305-309.

PEREIRA, I.R. & HOCH, A. 1990. *Lutzomyia intermedia* as a suspected vector of *Leishmania Viannia braziliensis* in Bahia State, Brazil. **Revta Soc. Bras. Med. trop.**, Uberaba, **23**:235.

PESSOA, S.B. & BARRETTO, M.P. 1948. **Leishmaniose tegumentar americana.** Rio de Janeiro, Min. Educação e Cultura, Imprensa Nacional. 527p.

PINTO, C. 1926. "Phlebotomus neivai" e "Phl. fischeri" n. sp. sp.- sobre o apparelho espiracular dos phlebotomos e seu valor especifico. **Sciencia méd.**, Rio de Janeiro, **4**:370-375.

__. 1941. Pesquisas sobre parasitologia humana e animal no Rio Grande do Sul. **Archos Dep. Est. Saúde Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, **2**:73-91.

PRIMIO, R. DI. 1937. Os flebótomos do litoral do Rio Grande do Sul. **Archos rio-grand. Med.**, Porto Alegre, **16**:475-482.

RANGEL, E.F.; AZEVEDO, A.C.R. **et al.** 1990. Studies on sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in a foci of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de

Janeiro, **85**:39-45.

RANGEL, E.F.; BARBOSA, A.F. **et al.** 1992. Development of *Leishmania (Viannia) braziliensis* Vianna, 1911 in *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) under experimental conditions. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **87**:235-238.

RANGEL, E.F.; RYAN, L. **et al.** 1985. Observations on the sandfly (Diptera: Psychodidae) fauna of Além Paraíba, State of Minas Gerais, Brazil, and the isolation of a parasite of the *Leishmania braziliensis* complex from *Psychodopygus hirsuta hirsuta*. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **80**:373-374.

RANGEL, E.F.; SOUZA, N.A. **et al.** 1984. Infecção natural de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912, em área endêmica de leishmaniose tegumentar no Estado do Rio de Janeiro. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **79**:395-396.

___. 1986. Flebótomos de Vargem Grande, foco de leishmaniose tegumentar no Estado do Rio de Janeiro. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **81**:347-349.

___. 1987. Biologia de *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) em condições experimentais. II. Influência de fatores ambientais no comportamento de formas imaturas e adultos. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **82**:385-394.

RANGEL, E.F.; TRAVI, B. L. **et al.** 1993. Development of Colombian isolates of *Leishmania (Viannia) panamensis*, *Le. (V.) guyanensis* and *Le. (V.) braziliensis* in the sandfly *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) under experimental conditions. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **88**:513-515.

READY, P.D. & FRAHIA, H. 1981. Brazilian Phlebotomines. VI. *Lutzomyia richard wardi* sp. n., a new species of *Nissomyia* from Amazonia with keys for this subgenus (Diptera, Psychodidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **41**:705-712.

REBÊLO, J.M.; MENDES, W.A. **et al.** 1996. Lista preliminar das espécies do gênero *Lutzomyia* França, 1924 (Psychodidae, Phlebotominae) do Estado do Maranhão, Brasil. **Cadern. Saúde públ.**, Rio de Janeiro, **12**(4):545-549.

ROMAÑA, C. & ABALOS, J. 1949. Distribución de Flebotomos y leishmaniasis tegumentaria en la Argentina. **An. Inst. Med. reg.**, Perón, **2**:293-302.

ROOT, F.M. 1934. Some American species of *Phlebotomus* with short terminal palpal segments. **Am. J. Hyg.**, Baltimore, **20**:233-246.

SALOMÓN, O.D.; TRAVI, B.L. & SEGURA, E.L. 1995. Note on sandflies associated with a tegumentary leishmaniasis focus in Salta, Argentina. **Revta Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, **37**:91-92.

SÃO-THIAGO, P.T. & GUIDA, V. 1990. Leishmaniose tegumentar no oeste do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **23**:201-203.

SHAW, J.J.; LAINSON, R. & WARD, R.D. 1972. Leishmaniasis in Brazil. VII. Further observations on the feeding habits of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) with particular reference to its biting habits at different heights. **Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.**, London, **66**:718-723.

SHERLOCK, I. A.; MAIA, H. & GOMES-LIMA, A. G. 1996. Resultados preliminares de um projeto sobre a ecologia dos flebotomíneos vetores de leishmaniose tegumentar no Estado da Bahia. **Revta Soc. bras. Med. trop.**, Uberaba, **29**:207-214, 1996.

SILVA, E.O.R.; CAPINZAIKI, A.N. **et al.** 1980. A leishmaniose tegumentar americana no litoral sul do Estado de São Paulo. **Revta bras. Malar. Doen. trop.**, Rio de Janeiro, **32**:9-25.

SILVEIRA, T.G.V.; TEODORO, U. **et al.** 1996. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose tegumentar em área endêmica do Estado do Paraná, Brasil. **Cadern. Saúde públ.**, Rio de Janeiro, **12**:37-45.

SOUZA, M.B.; MARZOCHI, M.C.A. **et al.** 1995. Flebotomíneos em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar no Município de São José do Vale do Rio Preto, Rio de Janeiro, Brasil. **Parasitol. Dia**, Santiago, **19**:97-103.

SOUZA, M.B.; SABROZA, P.C. **et al.** 1981. Leishmaniose visceral no Rio de Janeiro. 1- Flebotomíneos da área de procedência de caso autóctone. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **76**:161-168.

SOUZA, N.A; VILELA, M.L. **et al.** 1996. Studies on sand fly fauna in Posse, Petrópolis Municipality, Rio de Janeiro State, occurrence area of cutaneous leishmaniasis. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **91** (suppl.): 161.

STOLF, H.O.; MARQUES, S.A. **et al.** 1993 Surto de leishmaniose tegumentar americana em Itaporanga, São Paulo (Brasil). **Revta Inst. Med. Trop. S. Paulo**, São Paulo, **35**:437-442.

TANIGUCHI, H.H.; NOVELLI, M.A. & TOLEZANO, J. E. 1992. Anomalia na genitália de um exemplar de fêmea de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae). **Revta Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, **52**:105-106.

TANIGUCHI, H.H.; TOLEZANO, J.E. & D'ANDRADE, O.M. 1989. Encontro de *Lutzomyia damascenoi* Mangabeira,

1941 (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) novo no Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, **49**:151-154.

TANIGUCHI, H.H.; TOLEZANO, J.E. **et al.** 1991. Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. I- Composição da fauna flebotomínica no Município de São Roque, região de Sorocaba. **Revta Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, **51**:23-30.

TEODORO, U. & KUHL, J.B. 1997. Interação flebotomíneos, animais domésticos e dominância de *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) em área com alto grau de antropia, no sul do Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **31**:512-516.

TEODORO, U.; KUHL, J.B. **et al.** 1997. Influence of peri-domiciliar environmental conditions in the dispersion and proliferation of Phlebotomine sandflies in Paraná State, Southern Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **10**:747-751.

TEODORO, U.; LA SALVIA, J.V. **et al.** 1991. Leishmaniose cutânea americana: Flebotomíneos de área de transmissão no norte do Paraná, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **25**:129-133.

TEODORO, U.; LA SALVIA FILHO, V. **et al.** 1993a. Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extraflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no norte do Estado Paraná, sul do Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **27**:242-249.

TEODORO, U.; LA SALVIA FILHO, V. **et al.** 1993b. Flebotomíneos em área de transmissão de leishmaniose tegumentar na região norte do Estado do Paraná - Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **27**:190-194.

THEODOR, O. 1932. On the structure of the buccal cavity, pharynx and spermatheca in South American Phlebotomus. **Bull. ent. Res.**, Farnham Royal, **23**:17-23.

__. 1948. Classification of the Old World species of the subfamily Phlebotominae. **Bull. ent. Res.**, Farnham Royal, **39**:85-115.

TOLEZANO, J.E.; MACORIS, S.A.G. & DINIZ, J.M.P. 1980. Modificação na epidemiologia da leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Revta Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, **40**:49-54.

VARGAS, L. & DIAZ-NAJERA, A. 1953. Lista de flebótomos mexicanos y su distribución geográfica (Diptera:Psychodidae). **Revta Inst. Salubr. Enferm. trop.**, México, **13**:309-314.

WARD, R.D. & FRAHIA, H. 1977. *Lutzomyia umbratilis* n. sp.- a sandfly previously identified as *L. anduzei* (Rozeboom, 1942). **J. med. Ent.**, Honolulu, **14**: 313-317.

WARD, R.D. & KILLICK-KENDRICK, R. 1974. Field and laboratory observations on *Psychodopygus lainsoni* Frahia & Ward and other sandflies (Diptera, Phlebotominae) from the Transamazonica highway, Pará State, Brazil. **Bull. ent. Res.**, Farnham Royal, **64**: 213-221.

WARD, R.D. & READY, P.D. 1975. Chorionic sculpturing in some sandfly eggs (Diptera, Psychodidae). **J. Ent. (A)**, London, **50**: 127-134.

WARD, R.D.; SHAW, J.J. **et al.** 1973. Leishmaniasis in Brazil. VIII. Some observations on the Phlebotomine fauna of na area highly endemic for cutaneous leishmaniasis, in the Serra dos Carajás, Pará State. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, London, **67**: 174-183.

WERMELINGER, E.D.; RANGEL, E.F. **et al.** 1987. A practical method for mass breeding of sandflies in the laboratory: *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) and *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae). **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **82**:441-442.

YOUNG, D.G. 1979. **A review of the blood sucking Psychodid flies of Colombia (Diptera: Phlebotominae and Sycoracinae).** Gainesville, Univ. Florida. 266 p.

YOUNG, D.G. & DUNCAN, M.A. 1994. **Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae).** Gainesville, Associated Publishers, 881p. (Memoirs American Entomological Institute, Publ. nº 54).

YOUNG, D.G. & PORTER, C.H. 1972. *Lutzomyia yuilli*, a new man-biting Phlebotomine sand fly from Colombia (Diptera; Psychodidae). **J. med. Ent.**, Honolulu, **9**: 524-526.

Recebido em 06.07.1998; aceito em 04.08.1999.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD ÍCTICA DE UN RÍO SERRANO A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL

María Mercedes Videla [1]
María de los Ángeles Bistoni [1]

ABSTRACT

COMPOSITION AND STRUCTURE OF A MOUNTAIN RIVER FISH COMMUNITY ALONG AN ELEVATION GRADIENT. The fish communities in a mountain river in central area of Argentina and their changes along an elevation gradient were studied. The samples were taken at five river altitudes. Elevation, water temperature, dissolved oxygen, pH and discharge were measured to describe the stream. The community characteristics observed were: specific composition, relative abundance, richness, diversity and dominance. The distribution of the species was analyzed along the river and their relative abundances were estimated in each site. Cluster analysis was used to segregate the different sites according to relative abundance of each species and also to assemble species. A total of 1006 individuals were accounting, correspondent to 13 species. *Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894) and *Salmo gairdneri* Richardson, 1836 were the most abundant fishes in the river. It was possible to recognize two species groups, wide distribution fishes and downstream restricted residents. The elevation was suitable for predict changes in community properties. Specific richness as well as diversity decreased upstream, whereas dominance and relative abundance increased. The results allowed us to differentiate three kinds of fish communities along the river. The two downstream associations were characterized by *Jenynsia* **cf.** *multidentata* (Jenyns, 1842), while *Astyanax eigenmanniorum* dominated the middle communities, and *Salmo gairdneri* was the only fish inhabitant of the highest.

KEYWORDS. Fish community, elevation gradient, changes, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades ícticas están distribuidas longitudinalmente en los ríos, así distintas especies ocupan diferentes secciones de los mismos. Esta distribución puede deberse a factores bióticos y abióticos que interactúan provocando cambios en la comunidad a lo largo del curso. Entre estos últimos la profundidad, velocidad de corriente, temperatura, concentración de oxígeno, régimen de caudal y orden de corriente pueden influir en la

1. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Avenida Vélez Sársfield 299; 5000 Córdoba, Argentina.

riqueza de especies y en la composición trófica (ANGERMEIER & KARR, 1984; HUGHES & GAMMON, 1987; RAHEL & HUBERT, 1991).

En las comunidades de peces de cursos templados y tropicales, un patrón recurrente es que la riqueza aumenta desde las nacientes a la desembocadura (GORMAN & KARR, 1978; SCHLOSSER, 1982; GILLIAM **et al.,** 1993). En los últimos años, el estudio de la distribución y abundancia de los peces ha cobrado importancia en relación con el orden de corriente y diversos parámetros químicos del agua (PLATTS, 1979; HUGHES & GAMMON, 1987; MENNI **et al.,** 1996). Sin embargo, hay pocos modelos conceptuales de la estructura y funcionamiento de las asociaciones ícticas de ríos. Uno de ellos es el propuesto por VANNOTE **et al.** (1980), el Concepto de Río Continuo. Según este principio, los caracteres físicos de un sistema fluvial presentan una gradación constante desde las nacientes hacia la desembocadura y las comunidades bióticas se suceden unas a otras a lo largo de ese continuo. Dicho concepto, ha sido utilizado como marco para el análisis de pequeños sistemas fluviales (OBERDORFF & PORCHER, 1992) y debe ser adaptado a las diferentes regiones (STATZNER & HIGLER, 1985).

Los estudios referidos a la composición íctica de los ríos de Córdoba, Argentina, son en su mayoría, relevamientos efectuados principalmente en las zonas de llanura de los grandes ríos (BISTONI **et al.,** 1996; HARO & BISTONI, 1996; LOPEZ **et al.,** 1996; HARO **et al.,** 1998), pero son escasos aquellos realizados en tramos de altura, existiendo sólo datos para localidades aisladas de las sierras (MENNI **et al.,** 1984; MIQUELARENA & MENNI, 1992).

El objetivo es caracterizar las comunidades ícticas presentes en un río serrano, y analizar las variaciones de las mismas a lo largo de un gradiente altitudinal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el río de Los Sauces, ubicado en el departamento Calamuchita, Córdoba, Argentina. Nace en las Sierras de los Comechingones, en las vertientes orientales del Cerro de Oro a 2000 m de altitud, próximo al límite con la provincia de San Luis (VÁZQUEZ **et al.,** 1979). Tras un recorrido de 70 km, desemboca en el Embalse de río Tercero a 550 m, junto con el río Santa Rosa, el arroyo Amboy y los ríos Grande y Quillinzo (fig. 1). En sus primeros tramos el río muestra características propias de los cursos serranos con un régimen rápido y torrencial, mayor pendiente y un lecho de rocas y cantos rodados. Mientras que río abajo, disminuye la granulometría del sustrato, presentando fondo arenoso y menor pendiente.

A nivel fitogeográfico las comunidades vegetales presentes en la cuenca corresponden al Chaco Serrano, y pueden diferenciarse distintos pisos altitudinales: Bosque Serrano, Romerillar y Pastizal de Altura (LUTI **et al.,** 1979). En algunos sectores aislados a lo largo del curso del río se encuentran forestaciones de especies exóticas (*Pinus* spp., *Eucaliptus* spp., *Populus* spp.) (CABIDO & GONZÁLEZ ALBARRACIN, 1994). Dentro de la vegetación acuática se encuentran algas verdes filamentosas y especies de los géneros *Chara* Valiant, *Nitella* Agardh y *Nostoc* Vaucher y en sus márgenes crecen cortaderas, *Cortaderia selloana* (Schultes & Schultes f.) Asch & Graebner, cola de caballo (*Equisetum giganteum* L.) y berro (*Roripa* spp., *Cardamine* spp.) (LUTI **et al.,** 1979).

Los muestreos, de frecuencia estacional, se realizaron en los meses de agosto y noviembre de 1995, febrero y mayo de 1996. Se relevaron 5 localidades, totalizando 20 pescas, siguiendo un gradiente de altitud y de acuerdo a la accesibilidad del lugar (fig. 1). La altitud se obtuvo de mapas con curvas de nivel, escala 1:100.000 del Instituto Geográfico Militar del año 1949. La sección estudiada comprende cursos de segundo orden hasta orden cinco.

Junto con la recolección del material íctico, se registraron en el lugar: temperatura del agua, oxígeno disuelto, pH y caudal. La temperatura del agua fue tomada con termómetro de alcohol cuya precisión es de 1°C. Las mediciones de oxígeno disuelto se realizaron con test de titulación Hanna Instruments y el pH usando papeles de la misma marca. El caudal se calculó en base a la fórmula: $Q = A \cdot V$, donde Q, es el caudal, A, el área o sección tranversal de la corriente y V, la velocidad de la corriente (STRAHLER & STRAHLER, 1989).

Los muestreos se realizaron con un equipo de shock eléctrico de corriente continua pulsada Coffelt

Electroshocker Mark 10 compuesto por un motor Honda EX 350 y un transformador que opera con un rango de voltaje de 50 a 700 voltios. El amperaje usado nunca excedió de 3 y los valores de conductividad del agua oscilaron entre 0,01 y 0,35 mS/cm. La recolección de los peces atraídos por el electroshock se efectuó con una red de mano. Cada sitio fue muestreado, vadeando corriente arriba un tramo de 150 m (KARR, 1981), abarcando los distintos ambientes: rápidos, remansos, orillas vegetadas y orillas sin vegetación.

Los peces fueron determinados y se contabilizó el número de ejemplares capturados de cada especie. En las distintas altitudes se recolectó una submuestra de cada especie que está depositada en la Cátedra de Diversidad Animal II, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Para la clasificación se siguió a LÓPEZ **et al.** (1987).

La abundancia relativa de las especies se estimó según el esfuerzo de captura realizado (C.P.U.E.), indicado por la cantidad de segundos de actividad del electroshock: $n_i = c_i/t$ donde n_i es la abundancia relativa de la especie i, c_i la cantidad de ejemplares capturados de esa especie y t los segundos que duró el muestreo (VINCENT, 1971).

Para caracterizar la comunidad de peces fueron usados los siguientes índices: riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener (WASHINGTON, 1984) y dominancia de Berger-Parker (MAGURRAN, 1988). Las diferencias entre los valores de diversidad obtenidos fueron calculados mediante el test t usando un nivel de significación de 5% (MAGURRAN, 1988). Se probó la normalidad de los datos usando el test de Shapiro-Wilks (HOLLANDER & WOLFE, 1973). La relación entre la altitud y los atributos de las comunidades fue calculada usando la correlación de Pearson (r).

Para reunir las comunidades de peces de las distintas altitudes y analizar la asociación de las especies, se aplicó el análisis de agrupamiento. Para ello se construyeron dos matrices de 5 OTU´s con 13 caracteres, la primera con las abundancias relativas de cada especie en cada altitud y la segunda con los datos de presencia-ausencia de las especies en las distintas localidades de muestreo. A partir de ellas, se confeccionaron matrices de similitud mediante la aplicación del índice de Morisita y el coeficiente de Jaccard, respectivamente (MAGURRAN, 1988; KREBS, 1989). Para el análisis de agrupamiento se aplicó el Método de los Promedios No Ponderados (UPGMA) por ser el que genera menor distorsión (CRISCI & LÓPEZ ARMENGOL, 1983).

RESULTADOS

Se capturaron 1006 individuos pertenecientes a 13 especies, entre autóctonas e introducidas, distribuidas en 9 familias, siendo la mejor representada la Characidae con 4 especies (tab. I). Las especies presentan diferentes abundancias a lo largo del cauce estudiado, obteniendo los porcentajes de abundancia total más elevados: *Astyanax eigenmanniorum* y *Salmo gairdneri*.

En el fenograma que asocia especies en base a los datos de presencia-ausencia (fig. 2) se distinguen dos grandes núcleos: el primero con las especies de distribución amplia en el curso, y el segundo constituido por especies restringidas a los tramos inferiores del río, agrupando con similitud igual a 1 aquellas registradas sólo en los 550 metros de altitud.

La riqueza de especies evidencia un marcado decrecimiento desde La Cruz (550 m) a Piedras Blancas de 1400 m (fig. 3). Se observa, sin embargo, que en las altitudes intermedias el número de especies se mantiene constante. Por su parte, la diversidad también disminuye hacia las nacientes, acompañada de un incremento en la dominancia. No se encontraron diferencias significativas en los valores de diversidad de los pares 550 m–730 m y 950 m–1100 m. Las correlaciones entre la altitud y los atributos de la comunidad resultaron altamente significativas (tab. II).

Los valores de las variables físico-químicas registradas en cada estación del año y los promedios se exponen para caracterizar los distintos tramos del río, destacándose la altitud 1400 m como un área con registros diferentes y particulares (tab. III).

En el fenograma que agrupa las comunidades de los distintos puntos de muestreo en base a los datos de abundancia relativa de cada especie en cada altitud (fig. 4), se

Tabla I. Especies ícticas presentes en el río de Los Sauces (Córdoba, Argentina), abundancia relativa en cada altitud y porcentaje de abundancia relativa de cada especie en la totalidad de los muestreos, realizados entre agosto de 1995 y mayo de 1996.

Familia / Especie	Altitud (m) 550	730	950	1100	1400	Abundancia relativa total %
Salmonidae						
Salmo gairdneri Richardson, 1836	-	-	0,90	1,12	52,32	*27,3*
Characidae						
Oligosarcus jenynsi (Günther, 1864)	-	0,16	1,34	2,98	-	*2,2*
Astyanax eigenmanniorum (Cope, 1894)	1,22	8,34	23,88	55,42	-	*44,6*
Bryconamericus iheringi (Boulenger, 1887)	0,30	-	-	-	-	*0,2*
Cheirodon interruptus interruptus (Jenyns,1842)	0,30	-	-	-	-	*0,2*
Cyprinidae						
Cyprinus carpio (Linné, 1758)	0,61	-	-	-	-	*0,3*
Pimelodidae						
Heptapterus mustelinus (Valenciennes, 1840)	0,76	-	-	-	-	*0,4*
Rhamdia sapo (Valenciennes, 1840)	1,37	1,10	0,60	0,74	-	*1,9*
Trichomycteridae						
Trichomycterus corduvense Weyenbergh, 1879	-	1,89	1,64	4,65	-	*4,1*
Loricariidae						
Hypostomus cordovae (Günther, 1880)	4,57	6,61	4,48	1,67	-	*8,6*
Jenynsiidae						
Jenynsia cf. *multidentata* (Jenyns, 1842)	8,84	10,23	-	-	-	*9,6*
Poeciliidae						
Cnesterodon decenmaculatus (Jenyns, 1842)	1,07	-	-	-	-	*0,5*
Cichlidae						
Cichlasoma facetum (Jenyns, 1842)	0,15	-	-	-	-	*0,1*

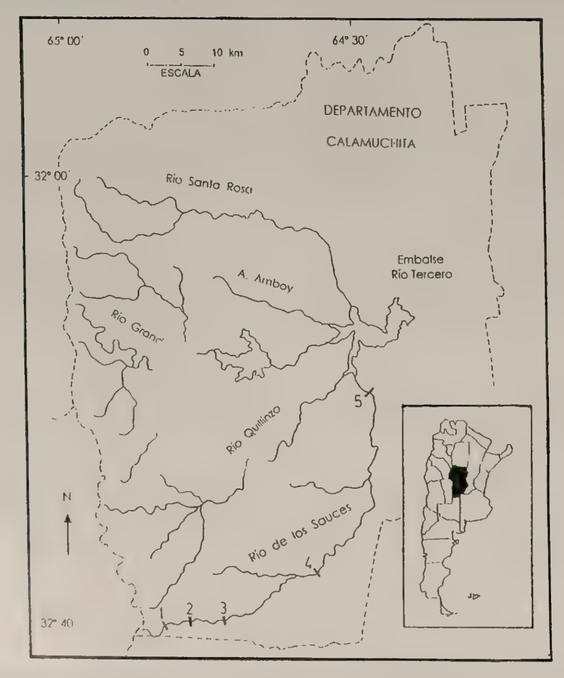


Fig.1. Ubicación geográfica del área de estudio, Argentina. Referencias: 1, Piedras Blancas (1400 m); 2, Romero (1100 m); 3, Las Guindas (950 m); 4, Arenal (750 m); 5, La Cruz (550 m).

Tabla II. Valores del índice de correlación de Pearson (r) entre los atributos de la comunidad íctica y la altitud en el río de Los Sauces (*p<0,002).

Atributo	Altitud
Abundancia relativa	0,619 *
Riqueza	-0,640 *
Diversidad	-0,805 *
Dominancia	0,794 *

Tabla III. Valores estacionales y medios de los factores físico-químicos del río de Los Sauces. Referencias: O, otoño; I, invierno; P, primavera; V, verano; x valor medio.

Altitud [m]	Factor																			
	Temperatura [°C]					Oxígeno [mg/l]					pH					Caudal [m^3/s]				
	O	I	P	V	x	O	I	P	V	x	O	I	P	V	x	O	I	P	V	x
550	16	11	20	25	18,0	9,7	10,5	7,7	6,8	8,7	8,0	7,5	7,5	8,0	7,7	1,98	0,87	0,22	2,38	1,36
730	20	18	23	27	22,0	10,0	10,0	7,8	6,4	8,6	7,0	7,0	8,0	7,0	7,3	1,45	0,08	0,10	3,48	1,28
950	12	10	19	22	15,8	8,4	10,6	8,5	7,0	8,6	7,0	6,5	7,0	6,5	6,8	0,86	0,26	0,47	1,05	0,66
1100	12	10	24	21	16,8	11,4	10,3	6,3	7,3	8,8	7,0	6,5	6,5	6,5	6,7	0,28	0,08	0,03	0,78	0,29
1400	15	11	13	17	14,0	12,3	14,7	13,1	11,9	13,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,5	0,09	0,03	0,05	0,19	0,09

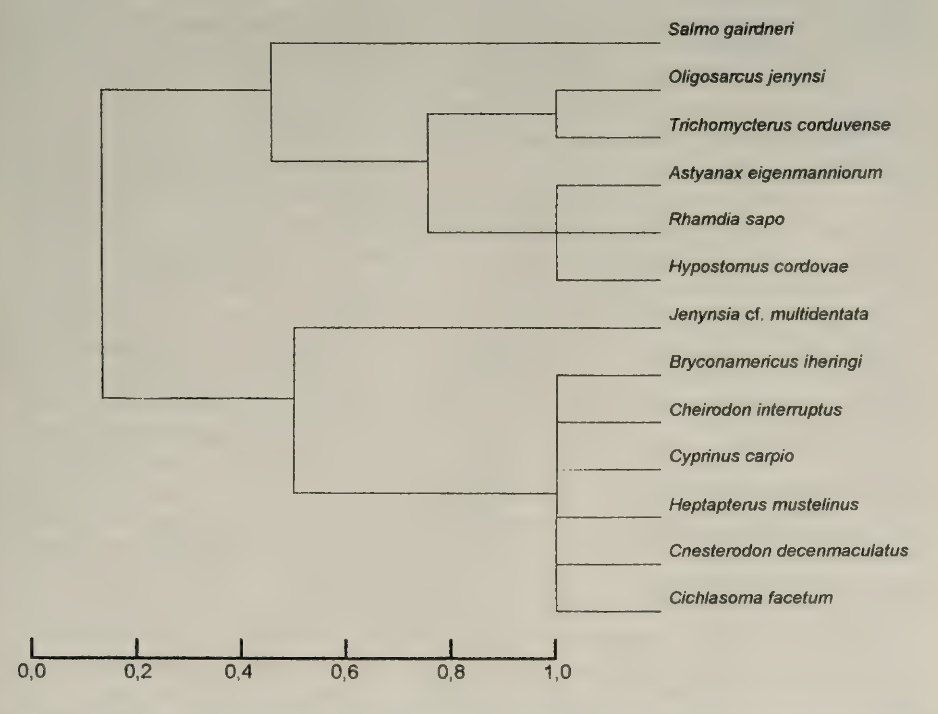


Fig. 2. Fenograma que agrupa las especies ícticas en base a los datos de presencia-ausencia de cada especie en cada altitud.

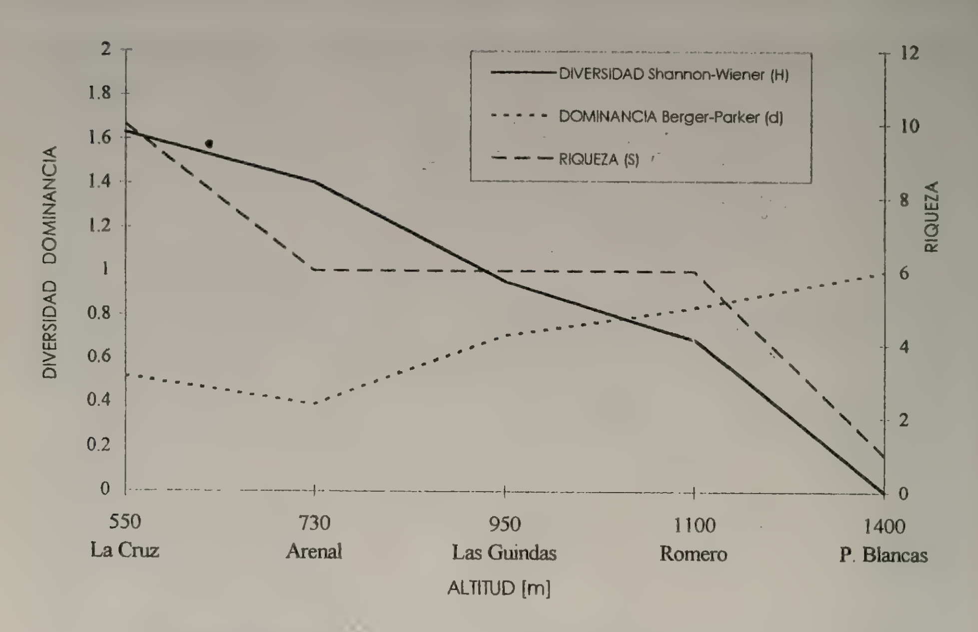


Fig. 3. Variación de los atributos de la comunidad íctica del río de los Sauces en las distintas altitudes.

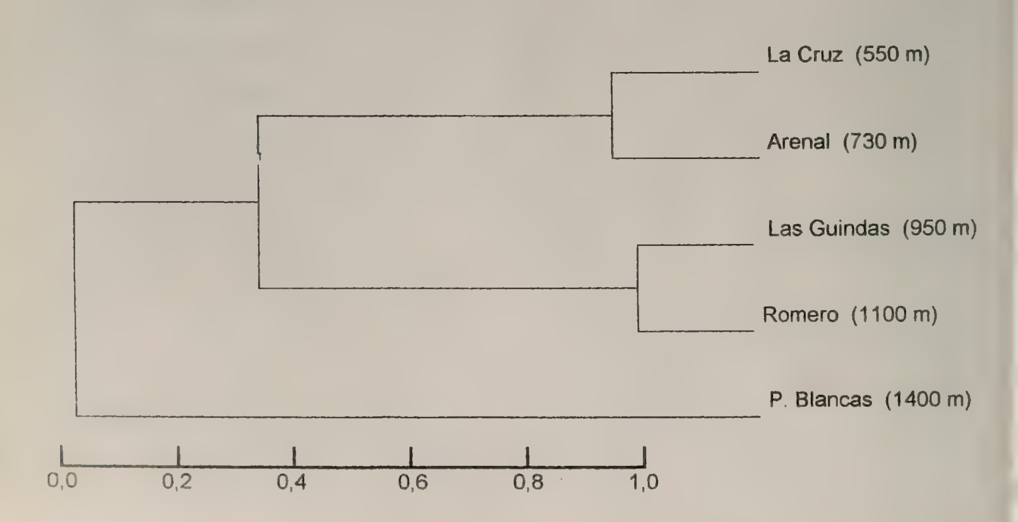


Fig. 4. Fenograma que agrupa las comunidades ícticas en base a los datos de abundancia relativa de cada especie en cada altitud.

distinguen dos grupos con similitud cercana a uno, conformado por pares de localidades vecinas de altitud consecutiva, mientras que el punto cercano a las nacientes permanece aislado.

DISCUSIÓN

Las trece especies encontradas en el río de Los Sauces, representan un 45 % del total de las especies citadas para el río Tercero del cuál es afluente; no registrándose ninguna especie nueva (Haro **et al.**, 1996). Es notable el predominio de las formas paranaenses, sólo *Trichomycterus corduvense* es representante de la fauna andina, aunque actualmente se discute su condición como tal (Arratia **et al.**, 1983). Mientras que *Astyanax eigenmanniorum* es considerada una especie transicional, común en aguas serranas y aparentemente ausente en el Paraná (Ringuelet, 1975). Además se registraron dos especies introducidas: *Cyprinus carpio* y *Salmo gairdneri*. Esta última, la trucha arco iris, fue sembrada en el curso estudiado para pesca deportiva en 1986. Por su parte *Cyprinus carpio*, originaria de China, fue introducida en Argentina en la década de 1930 (Haro & Bistoni, 1996), no encontrándose datos precisos de la fecha en que fue sembrada en Córdoba.

Como un aporte a la ictiogeografía, cabe destacar que se pudo extender el límite oeste de *Rhamdia sapo* con respecto a su distribución conocida. Este pimelódido estaba registrado en el Embalse de río Tercero por Haro **et al.** (1996). En el presente estudio su distribución conocida llega a los 64° 47' de Longitud Oeste y a 1100 m de altitud, dato inédito y el más elevado conocido para esta especie en Argentina.

Los resultados expuestos evidencian que las comunidades ícticas cambian a lo largo del gradiente naciente-desembocadura, tanto en riqueza y diversidad como en composición específica, destacándose tres zonas: la primera con una única especie la trucha, *Salmo gairdneri*, la siguiente con una marcada dominancia de la mojarra *Astyanax eigenmanniorum* y la última caracterizada por el orillero *Jenynsia* **cf.** *multidentata*.

La altitud determinó variación en los atributos de la comunidad íctica. La riqueza y la diversidad evidencian un aumento aguas abajo en el curso estudiado. Este patrón coincide con lo observado por diversos autores en ríos del Hemisferio Norte (Vannote **et al.**, 1980; Schlosser, 1982; Oberdorff **et al.**, 1993). Este esquema de riqueza y diversidad es atribuido mayormente al incremento en la diversidad de hábitats río abajo; en estos tramos el cauce está bordeado por plantas emergentes y flotantes, son característicos los sustratos finos, baja velocidad de corriente, menor pendiente y la presencia de pequeñas lagunas de desborde, mientras que la zona de nacientes posee sustrato rocoso, mayor declive y aguas más torrentosas (Gorman & Karr, 1978; Platts, 1979; Schlosser, 1982). Si bien en este trabajo no se estimó la diversidad de hábitats, por lo observado en el campo, la disminución de riqueza y diversidad de especies aguas arriba, podría atribuirse a lo señalado por dichos autores.

El cambio abrupto en los valores de riqueza y diversidad que se observa en la transición desde la comunidad de 1100 m de altitud que cuenta con seis especies (donde *Salmo gairdneri* sólo representa el 2,77 % de su fauna íctica), a la comunidad simple de Piedras Blancas a 1400 m, constituida por esa sola especie, ocurre entre dos puntos distanciados por sólo 3 km. Datos similares fueron reportados en ríos de América del Norte por Rahel & Hubert (1991). En presencia de este hecho cabe preguntarse: ¿por

qué las especies de la comunidad de 1100 m no ascienden hasta los 1400 m, siendo que no existen barreras geográficas? Una forma parcial de explicarlo es el bajo pH observado ya que para los peces el pH óptimo fluctúa dentro de una zona estrecha en torno al pH 7, con un rango de tolerancia entre 6 y 9 (ROLDÁN PÉREZ, 1992) y precisamente en Piedras Blancas (1400 m) se registraron valores inferiores a ese rango. Este fenómeno es consecuencia del proceso natural de los ríos de montaña que al acercarse a las nacientes la escorrentía de las aguas de lluvia, naturalmente ácidas, provoca la disminución del pH (GAIERO **et al.**, 1997). En este curso, también podrían influir en el pH las extensas plantaciones de coníferas en las márgenes del río, halladas en los tramos de mayor altitud. Asimismo hay que tener en cuenta que *Salmo gairdneri* es una especie introducida y de hábitos zoófagos que podría predar sobre otros peces. MENNI & GÓMEZ (1995) mencionan que la mojarra desnuda *Gymnocharacinus bergii* especie endémica presente en un curso patagónico ha sido desplazada de su hábitat original por los salmónidos. Por otra parte, estudios realizados en ríos del norte de Argentina por FERNÁNDEZ & FERNÁNDEZ (1995) indican que las truchas afectan tanto a las comunidades de invertebrados como así también a las especies ícticas autóctonas. Entre estas citan a los bagres del género *Trichomycterus* como unos de los más afectados por la presencia de salmónidos. *Trichomycterus corduvense*, única especie del género en Córdoba, ha sido calificada por HARO & BISTONI (1996) como "potencialmente vulnerable". Esto puede deberse a que las truchas predarían sobre las poblaciones de estos bagres o bien competirían por diferentes recursos.

Se sabe que *Salmo gairdneri* se desarrolla mejor en aguas de bajo pH (HUET, 1983), por lo que esta especie encuentra a los 1400 m los requerimientos necesarios para su supervivencia. Esto restringiría el acceso de la misma a sectores más bajos del curso donde los valores de pH son más elevados. Otros autores opinan que la zonación que evidencia la trucha se debe a una discontinuidad en las condiciones térmicas del río, dado que esta especie tiene una estrecha tolerancia a las variaciones de temperatura (RAHEL & HUBERT, 1991; WELCOMME, 1992). Precisamente, en la altitud superior se evidencia que el valor máximo registrado y el rango de variación son bastante menores que en las demás altitudes.

El análisis del fenograma, que agrupa las comunidades ícticas de las distintas localidades de muestreo en base a los datos de abundancia relativa de cada especie, sugiere que se distinguen tres tipos de asociaciones ícticas en el río de Los Sauces: Piedras Blancas; Romero–Las Guindas; Arenal–La Cruz. La primera, a 1400 m de elevación, se separa a un bajo nivel de similitud ya que está constituida por una especie, *Salmo gairdneri*. El núcleo formado por Romero (1100 m)–Las Guindas (950 m) se distingue por la dominancia de la mojarra *Astyanax eigenmanniorum* y alcanza una similitud cercana a uno debido a que comparten las mismas especies y en proporciones semejantes. El grupo Arenal–La Cruz es el más discutido, en ambos puntos predomina *Jenynsia* **cf.** *multidentata*, siendo menor la dominancia en Arenal, a 730 m. De las cuatro especies que tienen en común, *Astyanax eigenmanniorum, Rhamdia sapo, Hypostomus cordovae* y *Jenynsia* cf. *multidentata*, las tres últimas se encuentran con abundancias semejantes. La similitud entre estas dos localidades podría parecer muy elevada si se tiene en cuenta que la comunidad de La Cruz (550 m) posee una riqueza bastante superior; sin embargo las seis especies no compartidas representan sólo el 1,2 % de su abundancia total.

Si se analiza la distribución de las especies a lo largo del río, en el fenograma que las agrupa se registran tres núcleos con similitud igual a uno. El primero de ellos,

Oligosarcus jenynsi, Trichomycterus corduvense, se caracteriza por estar constituido por las especies que están en las tres localidades de altitud intermedia; el segundo núcleo, *Astyanax eigenmanniorum, Rhamdia sapo, Hypostomus cordovae,* agrupa a los peces más ampliamente distribuidos a lo largo del río, encontrándose en todas las altitudes excepto en Piedras Blancas a 1400 m. Las seis especies que sólo se presentan en el punto inferior a 550 m, forman el tercer grupo: *Bryconamericus iheringi, Cheirodon interruptus, Cyprinus carpio, Heptapterus mustelinus, Cnesterodon decenmaculatus, Cichlasoma facetum.* Esta localidad de muestreo se encuentra a unos 2000 m del Embalse por lo que su ictiofauna está influenciada por el dique. Según el nivel del mismo, las especies penetran en el río; cuando el dique está alto y el río crecido, los peces pueden moverse de un lugar al otro. Mientras que *Cichlasoma facetum, Cheirodon interruptus* y *Cnesterodon decenmaculatus,* se encuentran mayormente en pequeñas lagunas de desborde con vegetación que pueden tener conexión con el río; la carpa, *Cyprinus carpio,* habita preferentemente en el embalse y su entrada al río ocurre tan sólo en los primero tramos. Por su parte *Jenynsia* cf. *multidentata* permanece relativamente aislada en el fenograma por encontrarse en las dos altitudes inferiores.

Los resultados revelan la necesidad de contar con más estudios acerca de los cursos serranos y sugieren la importancia de algunos temas pendientes: interacciones entre salmónidos y fauna nativa, disponibilidad de alimento y diversidad estructural de hábitats en los distintos tramos de los ríos de montaña.

Agradecimientos. A A. Hued por el incentivo y la revisión del manuscrito, a G. Haro, por sus sugerencias y a la Dra. M. Gutiérrez por el respaldo brindado, todos de la Cátedra de Diversidad Animal II, Universidad Nacional de Córdoba. A O. Oliveros y L. Rossi, del I.N.A.L.I. por la bibliografía. A Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba, CONICOR, Argentina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angermeier, P.L. & Karr, J.R. 1984. Relationships between woody debris and fish habitat in a small warmwater stream. **Trans. Am. Fish. Soc.**, Maryland, **113**:716-726.

Arratia, G.; Peñafort, M.B. & Menu-Marque, S. 1983. Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. **Deserta,** Mendoza, **7**:48-107.

Bistoni, M.A.; Haro, J.G. & Gutierrez, M. 1996. Ictiofauna del Río Quinto (Popopis) en la provincia de Córdoba (Argentina). **Revta Asoc. Cienc. Nat. Litoral,** Santa Fe, **27**(1):43-48.

Cabido, M. & González Albarracín, C. 1994. Vegetación. **In:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. **Carta de Suelos de la República Argentina.** Córdoba, Jarsun Bahill. p.18-20.

Crisci, J.V. & López Armengol, M.F. 1983. **Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica**. Washington, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. 132p.

Fernández, H.R. & Fernández, L.A. 1995. La Biodiversidad del Zoobentos en ríos de montaña de Tucumán, la trucha como amenaza. **In:** Brown, A.D. & Grau, H.R. ed. **Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña.** Tucumán, A.D. Brown & H.R. Grau. p.149-156.

Gaiero, D.M.; Román Ros, G. **et al.** 1997. Spatial and Temporal Variability of Total Non-Residual Heavy Metals Content in Stream Sediments from the Suquía River System, Córdoba, Argentina. **Wat. Air Soil Pollut., 93**:303-319.

Gilliam, J.F.; Fraser, D.F. & Alkins-Koo, M. 1993. Structure of a tropical stream fish community: a role for biotic interactions. **Ecology,** New York, **74**(6):1856-1870.

Gorman, O.T. & Karr, J.R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology,** New York, **59**(3):507-515.

Haro, J.G. & Bistoni, M.A. 1996. Ictiofauna de la Provincia de Córdoba. **In:** Di Tada, I.E. & Bucher, E.H. ed. **Biodiversidad de la Provincia de Córdoba. Fauna.** Córdoba, I.E.di Tada & E.H. Bucher. v. 1, p.169-

190.
HARO, J.G.; BISTONI, M.A. & GUTIÉRREZ, M. 1996. Ictiofauna del Río Tercero (Calamuchita) (Córdoba, Argentina). **Acad. Nac. Cienc.,** Córdoba, **96**:1-10.
__. 1998. La fauna de peces del Río Carcarañá en la Provincia de Córdoba (Argentina). **Natura Neotropicalis,** Santa Fe, **29**(1):17-23.
HOLLANDER, M. & WOLFE, D.A. 1973. **Nonparametric Statistical Methods**. New York, John Wiley & Sons. 503p.
HUET, M. 1983. **Tratado de Piscicultura**. Madrid, Mundi-Prensa. 753p.
HUGHES, R.M. & GAMMON, J.R. 1987. Longitudinal changes in fish assemblages and water quality in the Willamette River, Oregon. **Trans. Am. Fish. Soc.,** Maryland, **116**:196-209.
KARR, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. **Fisheries,** Maryland, **6**:21-27.
KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology.** New York, Harper & Row. 308p.
LÓPEZ, H.L.; MENNI, R.C. & MIQUELARENA, A.M. 1987. Lista de peces de agua dulce de la Argentina. **Biología Acuática,** La Plata, **12**:1-50.
LÓPEZ, H.L.; PROTOGINO, L.C. & AQUINO, A.E. 1996. Ictiología continental de la Argentina: Santiago del Estero, Catamarca, Córdoba, San Luis, La Pampa y Buenos Aires. **Aquatec,** La Plata, **3**:1-14.
LUTI, R.; BERTRÁN, M. **et al.** 1979. Vegetación. **In:** VÁZQUEZ, J.B.; MIATELLO, R.A. & ROQUE, M.E. **Geografía Física de la Provincia de Córdoba.** Buenos Aires, Boldt. p.297-368.
MAGURRAN, A. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. London, Chapman & Hall. 179p.
MENNI, R.C. & GÓMEZ, S.E. 1995. On the habitat and isolation of *Gymnocharacinus bergi* (Osteichthyes: Characidae). **Envir. Biol. Fishes,** Netherlands, **42**:15-23.
MENNI, R.C.; GÓMEZ, S.E. & LÓPEZ ARMENGOL, F. 1996. Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in southern South America. **Hydrobiologia,** Dordrecht, **328**:173-197.
MENNI, R.C.; LÓPEZ, H.L. **et al.** 1984. Ictiología de áreas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina). **Biología Acuática,** La Plata, **5**:1-63.
MIQUELARENA, A.M. & MENNI, R.C. 1992. Presencia de *Oligosarcus jenynsi* en el oeste de Córdoba. **Neotrópica,** Buenos Aires, **38**(100):154.
OBERDORFF, T.; GUILBERT, E. & LUCCHETTA, J.C. 1993. Patterns of fish species richness in the Seine River basin, France. **Hydrobiologia,** Dordrecht, **259**:157-167.
OBERDORFF, T. & PORCHER, J.P. 1992. Fish assemblage structure in Brittany streams (France). **Aquat. Living Res.,** London, **5**: 215-223.
PLATTS, W.S. 1979. Relationships among stream order, fish populations, and aquatic geomorphology in an Idaho river drainage. **Fisheries,** Maryland, **4**(2):5-9.
RAHEL, F.J. & HUBERT, W.A. 1991. Fish assemblages and habitat gradients in a Rocky Mountain-Great Plains stream: biotic zonation and additive patterns of community change. **Trans. Am. Fish. Soc.,** Maryland, **120**:319-332.
RINGUELET, R.A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. **Ecosur,** Corrientes, **2**:1-151.
ROLDÁN PÉREZ, G. 1992. **Fundamentos de Limnología Neotropical.** Medellín, Universidad de Antioquía. 529p.
SCHLOSSER, I.J. 1982. Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. **Ecol. Monographs,** Durham, **52**(4):395-414.
STATZNER, B. & HIGLER, B. 1985. Questions and Comments on the River Continuum Concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.,** Ottawa, **42**:1038-1044.
STRAHLER, A.N. & STRAHLER, A.H. 1989. Escorrentía y recursos hídricos. **In:** STRAHLER, A.N. & STRAHLER, A.H. **Geografía física.** Barcelona, Omega. p.191-207.
VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W. **et al.** 1980 The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.,** Ottawa, **37**:130-137.
VAZQUEZ, J.B.; LOPEZ ROBLES, A. **et al.** 1979. Aguas. **In:** VÁZQUEZ, J.B.; MIATELLO, R.A. & ROQUE, M.E. **Geografía Física de la Provincia de Córdoba.** Buenos Aires, Boldt. p.139-211.
VINCENT, R. 1971. River electrofishing and fish population estimates. **The Progres. Fish-Cult.,** Maryland, **33**(3):163-169.
WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. **Water Res.,** Oxford, **18**(6): 653-694.
WELCOMME, R.L. 1992. **Pesca fluvial.** Roma, FAO. 365p.

[illegible] aceito em 05.08.1999.

TAMANHO, DENSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE *TAGELUS PLEBEIUS* (VENEROIDA, PSAMMOBIIDAE) EM UMA PRAIA ARENOSA, SÃO PAULO, BRASIL

Jolnnye R. Abrahão[1]
A. Cecilia Z. Amaral[1]

ABSTRACT

SIZE, DENSITY AND DISTRIBUTION OF *TAGELUS PLEBEIUS* (VENEROIDA, PSAMMOBIIDAE) IN A SANDY BEACH, SÃO PAULO, BRAZIL. A population of the stout razor clam *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) was sampled in Enseada sandy beach, northern coast of São Paulo, Brazil. During seven months (September, 1996 to March, 1997) clam density and spatial distribution were investigated and the length of the individuals was measured. Enseada beach presented sediments composed by very fine sand with 0.20-0.43% of silts and clays. Razor clam density varied from 1.75 to 7.4 ind/0.25 m^2. The spatial distribution analysis showed that the population was distributed randomly. The mean length of the individuals varied from 45.25 mm to 47.14 mm.

KEYWORDS. Bivalvia, densidade, praia arenosa, população, *Tagelus plebeius*.

INTRODUÇÃO

A estruturação das comunidades bênticas, tanto em águas rasas como profundas, é determinada pelas interações bióticas e por fatores ambientais, como topografia do fundo, características do sedimento e processos hidrodinâmicos (Bell **et al.**, 1997; Cummings **et al.**, 1997; Thrush **et al.**, 1997). A zona entremarés está freqüentemente sujeita às oscilações das marés e aportes de água doce que provocam amplas variações de temperatura, salinidade e das taxas de dessecação; nessa região, esses fatores são responsáveis pela abundância, composição e distribuição das espécies (McLachlan **et al.**, 1981; McLachlan & Young, 1982; Trowbridge, 1994).

Dentre os táxons componentes da macrofauna bêntica marinha, os moluscos, principalmente os bivalves, destacam-se pela diversidade de espécies e pela dominância numérica (Gonçalves & Lana, 1991; Ólafsson **et al.**, 1993; Urban, 1994). Apresentam

1. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil. (jrabra@obelix.unicamp.br)

também relevância ecológica para os habitats de fundos inconsolidados, por alterar a estrutura das associações faunísticas de águas rasas, através de seus mecanismos de alimentação (tanto os detritívoros como os filtradores), respiração e/ou movimentação (LEVINTON, 1991; WHITLATCH **et al.**, 1997). No Brasil são poucos os trabalhos que tratam da composição e distribuição de moluscos e de suas relações com o habitat: NARCHI (1974), SCHAEFFER-NOVELLI (1980), ABSALÃO (1989, 1991).

O bivalve *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) é uma espécie eurihalina, com registros desde a Carolina do Norte (EUA), ao longo da costa atlântica, até o sul do Golfo de San Matias, na Argentina (RIOS, 1994; FARINATI **et al.**, 1992). É comum em estuários e manguezais, e na região entremarés, ocorrendo desde a parte superior do mediolitoral até profundidades de cerca de 10 metros (CHANLEY & CASTAGNA, 1971). Altas densidades de *T. plebeius* são registradas em sedimentos arenosos, com cerca de 2 a 3 % de silte e argila (HOLLAND & DEAN, 1977b). Esta espécie tem sido utilizada como recurso pesqueiro, apresentando valores de biomassa e produção superiores a de alguns moluscos bivalves (VIÉGAS, 1982).

Os trabalhos realizados com o gênero *Tagelus* são poucos (CHANLEY & CASTAGNA, 1971; CASTAGNA & CHANLEY, 1973; HOLLAND & DEAN, 1977a,b; FARINATI **et al.**, 1992). Apesar de *T. plebeius* ser comumente encontrada na costa brasileira (AMARAL & MORGADO, 1998), o único estudo realizado até o presente foi de VIÉGAS, 1981. Objetiva-se tratar de um questionamento inicial dos fatores controladores da população de *T. plebeius*, visando fornecer informações sobre o seu tamanho, densidade e distribuição na região entremarés de uma praia arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na Praia da Enseada, localizada ao sul da Enseada de Caraguatatuba (45° 26' W - 23° 49' S), São Sebastião, SP, Brasil (fig. 1). A presença da Ilha de São Sebastião e de uma extensa barra arenosa submersa, que se prolonga do Canal de São Sebastião até a porção sul da Enseada de Caraguatatuba (SOUZA & FURTADO, 1987), tornam essa área abrigada da ação direta das ondas, apresentando um baixo

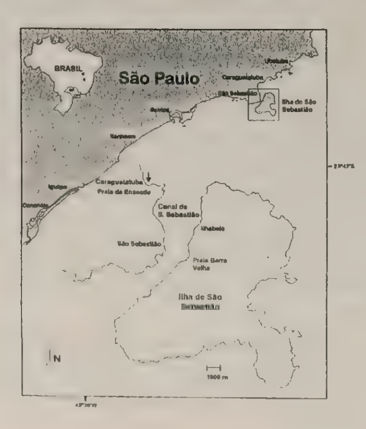


Fig. 1. Litoral do Estado de São Paulo, com a localização da Praia da Enseada, na Enseada de Caraguatatuba (São Sebastião).

hidrodinamismo. A pequena amplitude das marés alcança no máximo 1,5 a 2,0 m, porém, devido à suave declividade da praia, forma-se uma extensa planície de maré do tipo "sand flat", com uma largura aproximada de 1 km.

Na região superior da praia, localizada mais próxima do nível máximo da preamar, foram efetuadas coletas mensais, de setembro de 1996 a março de 1997, durante a maré baixa. As amostragens quantitativas foram realizadas em uma área de 500 m^2, onde foram obtidas 5 amostras/ mês com o auxílio de um delimitador quadrado de 0,25 m^2. O sedimento foi removido até uma profundidade de 50 cm e triado em malha de 1,0 mm de diâmetro. Um número adicional de moluscos foi coletado nas proximidades dos pontos de amostragem, com o propósito de obter uma maior quantidade de indivíduos para a determinação do tamanho da população. Foram também analisadas a salinidade da água intersticial (5 amostras/mês), a granulometria e o teor de matéria orgânica do sedimento (3 amostras/estação do ano).

No laboratório, os indivíduos foram contados e medidos (comprimento máximo do eixo ântero-posterior da concha), com um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Amostras foram depositadas no Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. A salinidade da água intersticial foi determinada com um refratômetro portátil (Goldberg T/C - Mod. 10419). O teor de matéria orgânica foi avaliado conforme técnica proposta por Amoureux (1966). A análise granulométrica por peneiramento seco para a fração arenosa e a interpretação dos valores calculados para o tamanho médio do grão seguiram Suguio (1973). O tratamento estatístico dos dados granulométricos foi baseado no método de Folk & Ward (1957).

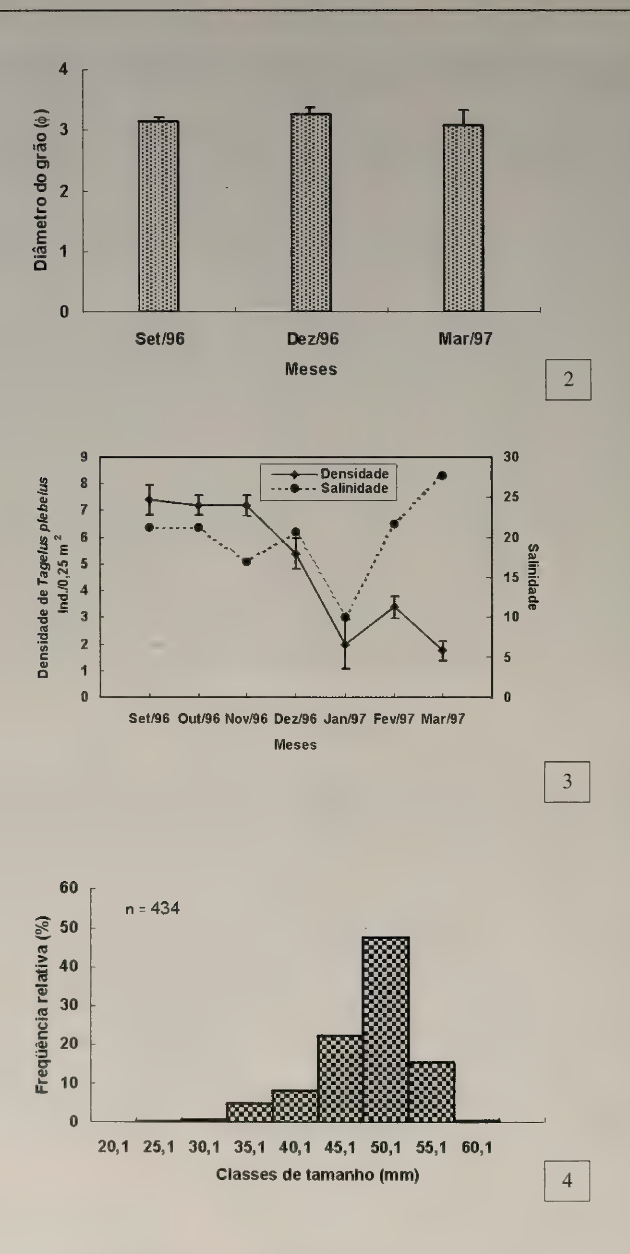
Uma análise de correlação entre a salinidade e a densidade média mensal foi realizada, com base no coeficiente de correlação de Pearson (Zar, 1996). As diferenças observadas na densidade durante o período de estudo foram comparadas utilizando-se o teste U de Mann-Whitney (Siegel, 1975). O grau de dispersão dos indivíduos foi medido pelo índice de Morisita padronizado (Krebs, 1989), I_p, baseado no número de *T. plebeius* por quadrados de 0,25 m^2. O índice de dispersão de Morisita padronizado é recomendado como uma medida comparativa de dispersão (Myers, 1978), uma vez que esse é independente da densidade e do tamanho amostral, ao contrário de alguns índices que relacionam a razão variância-média. Os dados de comprimento das conchas dos animais vivos foram agrupados por mês, com intervalos de classes de tamanho de 5,0 mm.

RESULTADOS

A área estudada é composta por sedimentos arenosos, com predominância de areia muito fina e baixa porcentagem de silte-argila (0,20 % a 0,43 %). A relação entre o diâmetro médio do grão e o desvio padrão indicou alta homogeneidade do sedimento (fig. 2). O conteúdo de matéria orgânica variou de 1,33 % a 1,73 %. A salinidade da água intersticial oscilou entre um mínimo de 10 (janeiro/97), até o valor máximo de 27,7, em março/97 (fig. 3).

No período de estudo foram coletados, na área do delimitador, 422 exemplares, dos quais somente 170 estavam vivos e os demais eram conchas vazias. A este número foram somados 264 exemplares, obtidos nas coletas adicionais, totalizando 434 indivíduos (tab. I). A análise do padrão de distribuição de *T. plebeius* no nível superior da região entremarés, indicou que a população encontrava-se distribuída de forma aleatória. Os valores dos índices de dispersão de Morisita padronizado (tab. II) demonstraram que somente no mês de janeiro/97, ocorreu distribuição agregada. No todo, a população foi considerada como significativamente distribuída aleatoriamente ($p<0,05$), em relação à escala de amostragem utilizada (quadrados de 0,25 m^2).

A variação mensal da densidade de *T. plebeius* e o padrão de distribuição espacial ao longo do tempo de estudo mostram que as maiores densidades foram observadas em setembro/96 (7,4 ind/0,25 m^2), outubro/96 (7,2 ind/0,25 m^2) e novembro/96 (7,2 ind/0,25 m^2), (fig. 3, tab. I). Não houve diferença significativa entre esses três meses (Teste Mann-Whitney, $p< 0,05$). A menor densidade foi registrada em março/97 (1,75 ind/0,25 m^2). Diferença significativa na densidade foi observada entre fevereiro/97 e março/97 (Teste



Figs. 2-4. Diâmetro médio dos grãos (ϕ) da área de estudo de *Tagelus plebeius* na Praia da Enseada, São Sebastião, SP, de setembro/96 a março/97; 3, variação mensal da salinidade e da densidade de indivíduos (Ind/0,25 m²) média ± erro padrão); 4, freqüência relativa por classes de tamanho (mm) em todo o período amostrado.

Mann-Whitney, p< 0,05). A correlação entre o número de indivíduos (densidade média/abundância) e a salinidade não foi significativa (r = 0,0232, p = 0,96), no entanto, foi registrada uma maior densidade numa salinidade em torno de 20 (fig. 3).

O comprimento médio mensal da população (n = 434) variou de 45,24 mm (setembro/96) até 47,14 mm (março/97) (tab. I). O menor exemplar encontrado mediu 22,36 mm e o maior 57,32 mm (dez/96), havendo uma predominância das classes de comprimento de 45,1 e 50,1 mm (fig. 4). Não foi possível diferenciar os sexos dos moluscos.

A distribuição de freqüência, por classes de tamanho da população de *T. plebeius*, sugere que esta seja bimodal apenas nos meses de setembro/96, nas classes de 45,1 e 50,1 mm, e de março/97, com o deslocamento da moda para as classes de 50,1 e 55,1 mm. Não foi verificado um recrutamento durante o período de estudo, consistindo a população basicamente de indivíduos adultos (fig. 5).

DISCUSSÃO

A Praia da Enseada pode ser caracterizada como uma extensa planície de maré. Omena & Amaral (1997) classificaram-na de protegida, segundo o esquema de McLachlan (1980). O sedimento, constituído por areia muito fina e bem selecionada,

Tabela I. Registro quantitativo mensal de *Tagelus plebeius*. Número de indivíduos vivos e mortos (delimitador), densidade média (DM/0,25 m^2), desvio padrão (DP), variância (S^2), erro padrão (EP); e número total de indivíduos vivos (delimitador + adicionais), com o comprimento médio e desvio padrão (X ± DP) obtidos em cada mês na Praia da Enseada, São Sebastião, SP.

Mês	N° vivos	DM	DP	S^2	EP	N° mortos	N° total de inds. vivos	X± DP (mm)
Set/96	37	7,40	3,36	11,29	0,55	0	42	45,24 ± 4,97
Out/96	36	7,20	2,17	4,71	0,36	15	101	45,24 ± 4,84
Nov/96	36	7,20	2,39	5,71	0,40	13	88	44,59 ± 5,70
Dez/96	27	5,40	2,97	8,82	0,57	40	69	45,96 ± 6,31
Jan/97	10	2,00	2,92	8,53	0,92	49	61	45,69 ± 4,99
Fev/97	17	3,40	1,67	2,79	0,41	78	49	46,81 ± 3,90
Mar/97	7	1,75	0,96	0,92	0,36	57	24	47,14 ± 5,63

Tabela II. Valor do índice de dispersão de Morisita padronizado (I_p) para a população de *Tagelus plebeius* em cada mês. (Al, aleatória; Ag, agregada).

Mês	I_p	χ^2	Probabilidade	Distribuição
Set/96	0,148	6,108	0,190	Al
Out/96	-0,198	2,611	0,628	Al
Nov/96	-0,119	3,167	0,533	Al
Dez/96	0,176	6,519	0,162	Ag
Jan/97	0,602	17,000	0,002	Al
Fev/97	-0,100	3,294	0,512	Al
Mar/97	0,041	3,714	0,553	Al

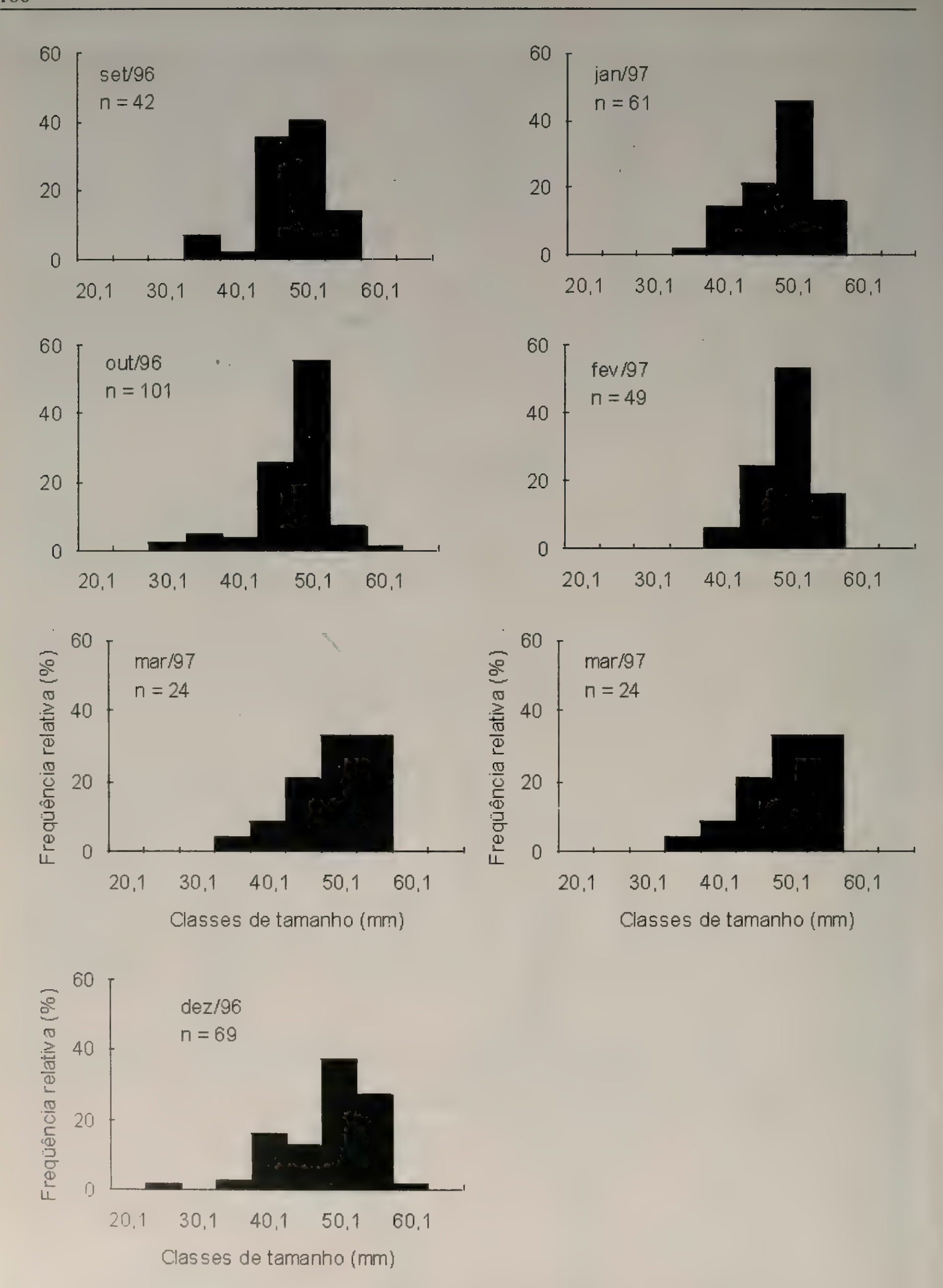


Fig. 5. Histograma de freqüência relativa de classes de tamanho (mm) de *Tagelus plebeius*, por mês, para a Praia da Enseada, São Sebastião.

reflete a movimentação da água junto ao fundo que, embora de baixa energia, não permite a deposição de pelitos. A presença significativa de mica nas frações de areia muito fina contribui também para caracterizar essa praia como um domínio de baixa energia (Souza & Furtado, 1987).

A composição do sedimento é de grande importância para a distribuição de *T. plebeius*. Holland & Dean (1977a), estudando seis populações de *T. plebeius* em um estuário na Carolina do Sul (EUA), verificaram que os indivíduos dessa espécie habitavam somente sedimentos compostos por areia de diâmetro variando de 2ϕ até mais de 6ϕ, e com cerca de 2 % de silte e argila. Segundo os autores, a pequena quantidade de silte e argila é crítica para a sobrevivência de *T. plebeius*, pois aumenta a estabilidade das galerias, por preencher de maneira mais compacta os espaços entre os grãos de areia, proporcionando uma maior estabilidade aos sifões. A quantidade de silte e argila encontrados na Praia da Enseada (0,2 % até 0,4 %) foi baixa e o diâmetro médio do grão variou de 3ϕ a 5ϕ, com uma baixa porcentagem de valores menores que 4ϕ (0,2 - 0,4 %). Os teores de matéria orgânica, no entanto, estão dentro dos limites que caracterizam sedimentos lamosos. Apesar dessas diferenças, principalmente com relação à quantidade de silte e argila, foi constatado uma grande estabilidade do sedimento. Esta faixa superior da região entremarés da Praia da Enseada pode ser caracterizada como sendo um habitat preferencial para *T. plebeius* em relação aos níveis mais inferiores, que são menos estáveis e sofrem com maior regularidade alterações na composição do sedimento e do relevo, onde constantes deposições de areias formam pequenos bancos. A ocorrência dessa espécie pode estar associada a outros fatores, como a salinidade, uma vez que apresenta maior abundância na região mais próxima da preamar, sob a influência direta de aportes de água doce (Chanley & Castagna, 1971). Isto sugere que ambientes estuarinos devem fornecer as melhores condições para *T. plebeius*.

A densidade da população na área de estudo apresentou uma flutuação significativa nos meses de coleta. Holland & Dean (1977b) verificaram que, em região estuarina, a densidade na zona superior foi menor do que nas mais baixas. A máxima densidade média obtida por esses autores foi de 18 ind/0,25 m^2, com uma mínima de 0,7 ind/0,25 m^2. Chanley & Castagna (1971) relataram que densas populações (> 300 ind/m^2) são comumente encontradas em estuários do Atlântico Oeste e no Golfo do México.

Com base em um estudo sobre a diversidade da macrofauna bêntica de praias da costa brasileira, Amaral & Morgado (1998) constataram que *T. plebeius* é freqüente em regiões entremarés e abundante em estuários do nordeste ao sul do país. Viégas (1981), em um estudo sobre a dinâmica populacional de *T. plebeius* no Estuário do Canal do Calunga (Maceió, AL), registrou uma densidade média de 87 ind/0,25 m^2. Na Praia da Enseada foi registrada uma densidade média máxima de 7,4 ind/0,25 m^2. Este setor de estudo não pode ser caracterizado como uma região estuarina. No entanto, ocorre aporte de água doce, oriundo de dois pequenos riachos, cujo volume é controlado pela quantidade de chuvas, que provocam variações acentuadas na salinidade e gerando, conseqüentemente, um fator de estresse fisiológico para o bivalve, que deve refletir diretamente na densidade populacional.

Tagelus plebeius suporta grandes variações de salinidade, sendo considerada uma espécie eurihalina. Na Praia da Enseada foi registrada uma variação na salinidade de 10 até 27,7. Na análise conjunta dos parâmetros densidade e salinidade não foi obtida uma correlação significativa entre estes, no entanto, foi verificada uma maior abundância em

locais com salinidade em torno de 20. Da mesma forma que reportado por VIÉGAS (1981), observa-se que *T. plebeius* tem um limite de salinidade ideal para o seu melhor desenvolvimento. Os trabalhos sobre *T. plebeius* não mencionam uma faixa ótima de sobrevivência para a espécie. Apenas CASTAGNA & CHANLEY (1973) reportaram que as atividades de filtração e escavação destes moluscos eram reduzidas em uma salinidade abaixo de 10 e relataram uma pequena taxa de sobrevivência em salinidades de 2,5 e 5,0.

Tagelus plebeius apresentou um padrão de distribuição aleatório no período estudado. Esse padrão é característico de áreas com baixa densidade populacional e também implica numa homogeneidade ambiental e/ou padrões comportamentais não seletivos (ELLIOTT, 1977; LUDWIG & REYNOLDS, 1988). O ambiente de estudo é bastante homogêneo com relação ao sedimento e apresenta grandes variações de salinidade.

A flutuação da densidade pode estar também relacionada a alguns processos biológicos, como recrutamento e mortalidade populacional. Quando ocorrem épocas definidas de recrutamento, há um aumento na densidade populacional. Na Praia da Enseada foi verificada uma queda da densidade a partir do mês de dezembro, não tendo sido registrado um recrutamento da população, constituída por indivíduos adultos, relacionando-se essas observações com os trabalhos realizados por HOLLAND & DEAN (1977b) e VIÉGAS (1982), em que os maiores indivíduos da espécie mediam 91,0 e 62,33 mm, respectivamente. Em uma população recém-recrutada e formada por indivíduos jovens, o comprimento médio é menor do que 10 mm; na Praia da Enseada, o menor exemplar mediu 22,36 mm. Segundo HOLLAND & DEAN (1977b), o baixo recrutamento em níveis superiores da região entremarés pode estar relacionado aos seguintes fatores: (1) aumento do estresse fisiológico; (2) padrão de assentamento larval seletivo, determinado por altas populações de adultos e/ou algum fator ambiental indeterminado; (3) alta predação por pássaros e outros predadores, imediatamente após a fixação das larvas.

A salinidade poderia estar influenciando o recrutamento e a mortalidade, constituindo-se, deste modo, em um fator chave segundo VIÉGAS (1981). A mortalidade verificada na população de *T. plebeius* da Praia da Enseada teve seu pico registrado no mês de fevereiro, próximo ao período de alta temporada turística. Esta mortalidade pode ter sido conseqüência de constantes pertubações causadas pela população local que coleta nesta praia, tanto *T. plebeius* (maiores tamanhos) como alguns crustáceos. Outros fatores, como predadores naturais (raias e gastrópodos), também podem ser responsáveis pela mortalidade, conforme citado por HOLLAND & DEAN (1977a). Uma vez que as coletas foram efetuadas em períodos de maré baixa, foi observada somente a presença constante de aves, como gaviões, urubus e principalmente maçaricos. VIÉGAS (1981) destaca apenas a presença de duas aves, o socó, uma ave de bico longo, podendo ser um predador potencial, e o maçarico, que poderia atuar somente sobre indivíduos jovens, devido ao seu pequeno bico. Segundo informações da população, essas aves também alimentam-se da unha-de-velho (*T. plebeius*) na Praia da Enseada.

É provável que o estresse fisiológico a que são submetidos os moluscos, causado pela salinidade no ambiente estudado, estaria atuando na taxa de mortalidade da população, sendo um dos fatores principais. Apesar de desempenhar um importante papel na cadeia trófica de praias arenosas, apresentar elevada densidade e biomassa, conhece-se pouco sobre a biologia populacional de *Tagelus plebeius*.

Agradecimentos. Ao CEBIMar (Centro de Biologia Marinha da USP) pelo apoio logístico. Ao CNPq, UNICAMP/IB e FAEP pelos auxílios e bolsas recebidos. Ao Elcio Soares Marinho e Antônio Máximo Rosa (IB/UNICAMP) e técnicos do CEBIMar pela colaboração nas coletas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Absalão, R.S. 1989. Padrão distributivo e zoogeográfico dos moluscos da plataforma continental brasileira. Parte III. Comissão Oceanográfica Espírito Santo I. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **84**(4): 1-6.

___. 1991. Environmental discrimination among soft bottom mollusc associations of Lagoa dos Patos, South Brazil. **Est. coast. shelf sci.**, London, **32**(1): 71-86.

Amaral, A.C.Z. & Morgado, E.H. 1998. Biodiversidade da macrofauna bentônica de praias da costa brasileira. **In**: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, 4°, **Anais....** São Paulo, ACIESP, v.104, cap.4, p. 99-112.

Amoureux, L. 1966. Étude bioquimique et écologique de quelques annélides polychètes des sables intertidaux des côtes de la France. **Archs Zool. exp. gén.**, Paris, **107**: 1-218.

Bell, R.G.; Hume, T.M. **et al.** 1997. Characterisation of physical environmental factor on an intertidal sand flat, Manukau Harbour, New Zealand. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **216**: 11-31.

Castagna, M. & Chanley, P. 1973. Salinity tolerance of some bivalves from inshore and estuarine environments in Virginia waters on the western mid-atlantic coast. **Malacologia**, Philadelphia, **12**(1): 47-96.

Chanley, P. & Castagna, M. 1971. Larval development of the stout razor clam, *Tagelus plebeius* Solander (Solecurtidae:Bivalvia). **Cheseapeake Sci.**, Solomons, **12**(3): 167-172.

Cummings, V.J.; Schneider, D.C. & Wilkinson, M.R. 1997. Multiscale experimental analysis of aggregative responses of mobile predators to infaunal prey. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **216**: 211-227.

Elliott, J.M. 1977. **Statistical analysis of samples of benthic invertebrates**. 2.ed., London, Freshwater Biological Association. Scientific Publication, n° 25. 157p.

Farinati, E.A.; Aliotta, S. & Ginsberg, S.S. 1992. Mass mortality of a Holocene *Tagelus plebeius* (Mollusca, Bivalvia) population in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. **Mar. Geol.**, Amsterdam, **106**: 301-308.

Folk, R.L. & Ward, W.C. 1957. Brazos river bar: a sudy in the significance of grain size parameters. **J. sediment. Petrology**, Tulsa, **27**(1): 3-27.

Gonçalves, E.M. & Lana, P.C. 1991. Padrões de distribuição de Bivalvia e Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil (24° S - 27° S). **Nerítica**, Curitiba, (1-2): 73-92.

Holland, A.F. & Dean, J.M. 1977a. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: I. Animal-sediment relationships, feeeding mechanism, and community biology. **Cheseapeake Sci.**, Solomons, **18**(1): 58-66.

___. 1977b. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: II. Some aspects of the population dynamics. **Cheseapeake Sci.**, Solomons, **18**(2): 188-196.

Krebs, C.J. 1989. **Ecological metodology**. New York, H. Collins. 654p.

Legendre, P.; Thrush, S.F. **et al.** 1997. Spatial structure of bivalves in a sandflat: Scale and generating processes. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **216**: 99-128.

Levinton, J.S. 1991. Variable feeding behaviour in three species of *Macoma* (Bivalvia:Tellinacea) as a response to water flow and sediment transport. **Mar. Biol.**, Berlin, **110**: 375-383.

Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. 1988. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York, J. Wiley. 337p.

McLachlan, A. 1980. The definition of sandy beaches in relation a exposure: a simple rating system. **S. Afr. J. Sci.**, Johannesburg, **44**: 213-222.

McLachlan, A. & Young, N. 1982. Effects of low temperature on the burrowing rates of four sandy beach molluscs. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **65**: 275-284.

McLachlan, A.; Wooldridge, T. & Dye, A.H. 1981. The ecology of sandy beaches in southern Africa. **S. Afr. Tydskr. Dierk.**, Pretoria, **16**(4): 219-231.

Myers, J.H. 1978. Selecting a measure of dispersion. **Environ. Entomol.**, College Park, **7**: 619-621.

Narchi, W. 1974. Aspectos zoológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **27**(19): 235-262.

Ólafsson, E.; Elmgren, R. & Papakosta, O. 1993. Effects of the deposit-feeding benthic bivalve *Macoma balthica* on meiobenthos. **Mar. Biol.**, Berlin, **93**: 457-462.

Omena, E.P. & Amaral, A.C.Z. 1997. Distribuição espacial de Polychaeta (Annelida) em diferentes ambientes

entremarés de praias de São Sebastião (SP). **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, **3**: 183-196.
RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil**. 2ª ed. Rio Grande, FURG. RS. 492 p.
SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1980. Análise populacional de *A. brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Bolm Inst. oceanogr.**, São Paulo, **29**(2): 351-355.
SIEGEL, S. 1975. **Estatística não paramétrica**. São Paulo, McGraw-Hill. 350p.
SOUZA, C.R.G. & FURTADO, V.V. 1987. Exemplo de desenvolvimento de planície de maré na região da Enseada de Caraguatatuba. **In**: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA - SÍNTESE DOS CONHECIMENTOS. 1°, Cananéia, **Anais...** São Paulo, ACIESP, v.2, cap.54, p. 337-352.
SUGUIO, K. 1973. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo, E. Bluncher/EDUSP. 317p.
THRUSH, S.F. 1991. Spatial patterns in soft-bottom communities. **Tree**, Amsterdam, **6**(3): 75-79.
THRUSH, S.F.; SCHNEIDER, D.C. **et al**. 1997. The sandflat habitat: scaling from experiments to conclusions. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **216**: 243-254.
TROWBRIDGE, C.D. 1994. Life at the edge: Population dynamics and salinity tolerance of a high intertidal, pool-dwelling ascoglossan opisthobranch on New Zealand rocky shores. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **182**: 65-84.
URBAN, H.J. 1994. Adaptations of six infaunal bivalve species of Chile: Coexistence resulting from differences in morphology, burrowing depth and substrate preference. **Arch. Fish. Mar. Res.**, Bremer-Haven, **42**(2): 183-193.
VIÉGAS, O. 1981. Dinâmica populacional de *Tagelus plebeius* (Solecurtidae:Bivalvia) no Canal do Calunga, Maceió, Alagoas. 86p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília. Distrito Federal. [Não publicada].
__. 1982. Crescimento e produção de *Tagelus plebeius* (Solecurtidae:Bivalvia) no Canal do Calunga, Maceió-Alagoas. **Atlantica**, Rio Grande, **5**(2): 124-125.
ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical analysis**. 3.ed. New Jersey, Prentice-Hall. 839p.
WHITLATCH, R.B.; HINES, A.H. **et al**. 1997. Benthic faunal responses to variations in patch density and patch size of a suspension-feeding bivalve. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **216**: 171-189.

Recebido em 19.02.1999; aceito em 08.08.1999.

O períodico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, via ofício assinados por todos os autores, em forma definitiva, impressos em papel ofício, em espaços duplos, redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os trabalhos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) dos autor(es) (alinhados a direita e em coluna; nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Agradecimentos, e Referências Bibliográficas. À exceção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA. Todos os tópicos devem estar em negrito, exceto Keywords.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página, que deve conter apenas o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, em itálico, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados pelo nome do autor e do ano da publicação.

5. Citar a Instituição depositária dos espécimens que fundamentam a pesquisa.

6. As referências citadas no texto (não usar Resumos, Teses, e similares) devem ser feitas em VERSALETE (caixa alta reduzida): FONSECA (1987), (FONSECA, 1987), FONSECA (1987:54). As referências bibliográficas devem ser dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação, que deve seguir o nome do autor. Devem iniciar junto à margem esquerda e deslocamento de 0,6 cm. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer o "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

SANTOS, E. 1952. Da ema ao beija-flor. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

BERTCHINGER, R.B.E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.**, São Paulo, 4 (3): 215-223.

Referências incompletas ou de trabalhos não publicados não serão aceitas.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço com nanquin, em papel vegetal e acompanhadas de escalas em mm.

As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12,5cm x 17cm), não ultrapassando o dobro, adotando o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem dos autores. As legendas devem ser impressas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do(s) autor(es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12,5 cm x 7cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão, sem consultas ao texto. As figuras e tabelas devem se restringir ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte ao Sul e de Oeste a Leste e as siglas das Instituições compostas de 4 letras, segundo o modelo abaixo:

Ex. VENEZUELA, **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN, 2547). PANAMÁ, **Chiriquí**: Bugaba (Volcán de Chiriquí) 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1091). BRASIL, **Goiás**: Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); **Paraná**: Curitiba, 1 ♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul**: Viamão, 5 ♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Editorial, após parecer de, no mínimo, dois referees. As alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhadas das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao(s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa, que serão enviadas para o primeiro autor.

CONSULTORES CIENTÍFICOS DA IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA

Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS; Adriano Kury, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Alexandre B. Bonaldo, Museu de Ciências Naturais, FZBRS, Porto Alegre, RS; Alfredo Langguth, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB; Álvaro E. Migotto, Centro de Biologia Marinha, USP, São Sebastião, SP; Ana Maria de Souza, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Angelo A. Agostinho, NUPELIA, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR; Ângelo B. M. Machado, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Anthony B. Rylands, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Antônio Carlos Marques, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; Antônio D. Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Arnaldo C. dos S. Coelho, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Carlos Alberto Arfelli, Instituto de Pesca, Santos, SP; Carlos Emílio Benvenuti, Depto. de Biologia-Bentos, FURG, Rio Grande, RS; Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Carlos H. W. Flechtmann, Depto. de Biologia, ESALQ, Piracicaba, SP; Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Carlos Roberto Brandão, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Carminda da Cruz Landim, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Célio F. B. Haddad, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cesar Ades, Instituto de Psicologia, USP, São Paulo, SP; Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Clóvis B. Castro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Dalton de Souza Amorim, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Edmundo Ferraz Nonato, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Eduardo Cunha Farias, Inst. de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP; Eleonora Trajano, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Eliana M. Cancello, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Erika Schlenz, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Eunice A. B. Galati, Fac. de Higiene e Saúde Pública, USP, São Paulo, SP; Fernando D´Incao, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS; Francisco M. de Souza Braga, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Georgina Bond Buckup, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Germán A. B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG; Giuseppe Puorto, Inst. Butantan, São Paulo, SP; Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Heraldo A. Britski, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Hilda de Souza Lima Mesquita, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Hussan Zahrer, Dept. Zool. Inst. Bioc., Universidade de São Paulo, São Paulo, SP; Inga L. V. Mendes, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jacques M. E. Vielliard, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Janira Martins Costa, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; João M. F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Joaquim Júlio Vicente, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; Jocélia Grazia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jorge Ferigolo, Museu de Ciências Naturais, FZBRS, porto Alegre, RS; Jorge Jim, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP; José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM; José Eduardo Serrao, Dept. Biol. Geal, Universidade Fed. Viçosa, Viçosa, MG; José Henrique Guimarães, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Lima de Figueiredo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Luiz M. Leme, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José W. Thomé, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP; Liliana Forneris, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Luiz Carlos B. Ferraz, ESALQ, Piracicaba, SP; Luiz D. Vizotto, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Luiz R. Fontes, Superintendência de Controle de Endemias, São Paulo, SP; Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Marcos Rogério Câmara, Depto. de Oceanografia e Limnologia, UFRN, Natal, RN; Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS; Marisa Narciso Fernandes, Depto. Ciências Fisiológicas, UFSCar, São carlos, SP; Martin L. Christoffersen Depto. de Sist. e Ecol., UFPB, joão Pessoa, PB; Massuka Yamane Narahara, Instituto de Pesca, São Paulo, SP; Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Miguel T. U. Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Miguel Petrere Júlio, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Nirvan Gobbi, Depto. Ecol., Inst. Bioc., União Est. Paulista, Rio Claro, SP; Olaf Mielke, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Osmar Domaneschi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Oswaldo L. Peixoto, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Paulo A. Buckup, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR; Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG; Reimar Schaden, CNPq, Brasília, DF; Renato C. Marinoni, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Ricardo Pinto da Rocha, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Roberto Antonio Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP; Roberto B. Cavalcanti, Depto. de Zoologia, UnB, Brasília, DF; Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Roberto Sassi, Núcleo de Pesquisas de Recursos do Mar, UFPB, João Pessoa, PB; Rui Cerqueira, Instituto de Biologia, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ; Sérgio de Almeida Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio Rosso, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Silvana Thiengo, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Suzana B. Amato, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Thales Renato O. de Freitas, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Toshie Kawano, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Vera Lúcia S. Valente, Depto. de Genética, UFRGS, Porto Alegre, RS; Vera Maia Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM; Victor Py-Daniel, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, INPA, Manaus, AM; Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Walter Narchi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Walter R. Terra, Instituto de Química, USP, São Paulo, SP; Wilson Fernandes, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Woodruf W. Benson, Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP.

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 87

- Angelo A. Agostinho, NUPELIA, Univeridade Estadual de Maringá, Maringá, PR;
- Alwine Bertels, Fac. de Cien. Exactas y Nat., UBA, Buenos Aires, Argentina;
- Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Carlos Roberto Brandão, Museu de Zoologia, USP, São Paulo;
- Célio F.B. Haddad, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Eleonora Trajano, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Eunice A.B. Galati, Fac. de Higiene e Saúde Pública, USP, São Paulo, SP;
- Fernando D'Incao, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS;
- Gilberto Righi, in memorian, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Hussan Zahrer, Dept. Zool. Inst. Bioc., Universidade de São Paulo, São Paulo, SP;
- João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Jocélia Grazia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Jorge Jim, Dept. Zool. Inst. Bioc., UNESP, Botucatu, SP;
- José Eduardo Serrao, Dept. Biol. Geral, Universidade Fed. Viçosa, Viçosa, MG;
- Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS;
- Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
- Nirvan Gobbi, Depto. Ecol., Inst. Bioc., União Est. Paulista, Rio Claro, SP;
- Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR;
- Roberto Antonio Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP;
- Servio Amarante, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP;
- Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM;
- Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Woodruf W. Benson, Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP;



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01257 8225